ANNALES DE PARASITOLOGIE
HUMAINE ET COMPARÉE

TOME I JUIN 1923 N° 2

MÉMOIRES ORIGINAUX

LES OSCILLARIÉES PARASITES DU TUBE DIGESTIF DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

Par **Maurice LANGERON**

(Suite et fin)

GENRE **Simonsiella** Schmid, 1922 (in Simons), Langeron *emend.* — Ce genre a été créé par G. Schmid pour des organismes observés dans la salive de l'homme par H. Simons. Bien que le nom ait été donné par G. Schmid, la publication en a été faite par Simons (1922).

D'après Simons, la découverte de ces organismes serait due à R. Müller qui, en 1906, a observé, soit dans le mucus pharyngé de poules atteintes de diphtérie, soit dans l'enduit dentaire et la salive de l'homme, des chaînes d'éléments discoïdes (Scheibenbakterien), rappelant les anneaux des cestodes ou les segments des insectes. Simons a retrouvé des organismes analogues dans la salive de 30 à 40 p. 100 des personnes examinées, principalement chez des individus sains, tandis que chez les personnes atteintes d'une affection de la bouche ils n'existaient que dans 2 à 4 p. 100 des cas.

Non seulement les auteurs allemands n'ont pas établi d'une façon précise les caractères de ce genre, mais Simons a réuni sous ce nom des organismes que mes recherches m'ont montré être tout à fait différents.

Voici comment, à mon avis, on doit comprendre le genre *Simonsiella sensu stricto :*

Trichomes immobiles, incolores, formés d'éléments courts, de 7 à 20 μ de longueur sur 2 à 3 μ de diamètre, sans coiffe ni épaississement apical, mais pourvus d'une enveloppe mucilagineuse, divisés par de nombreuses cloisons transversales en compartiments très minces, dont l'épaisseur ne dépasse pas 0 μ, 4 à 0 μ, 7. Hormogonies nombreuses, de 3 à 5 μ de longueur, naissant par étranglement des trichomes. Cytoplasme très basophile, rarement granuleux. Spores inconnues.

Simonsiella Mülleri Schmid, 1922. — Trichomes (fig. 7) incolores, rectilignes, rarement courbés, légèrement atténués aux extrémités, d'un diamètre moyen de 2 à 3 μ. Pour le reste présentent les caractères du genre.

Cavité buccale de l'homme (Simons, Langeron), du cheval, des bovidés, du porc, de la chèvre, du mouton (Simons), de la poule (Müller, Simons).

J'ai retrouvé chez l'homme l'Oscillariée décrite par Simons, mais je n'ai pas encore eu l'occasion de la rechercher chez des animaux. Chez l'homme, de même que Simons, je l'ai rencontrée dans le sédiment de la salive, principalement au réveil, et dans le produit de râclage de la cavité buccale. Dans les étalements faits avec ces produits, on trouve le *Simonsiella* soit sous forme d'éléments isolés, soit en colonies quelquefois très nombreuses, adhérant à des débris de cellules pavimenteuses mortes. Comme on va le voir, mes constatations ne concordent pas toujours avec celles de Simons.

Trichomes. — J'ai retrouvé les étranglements qui indiquent la séparation des futures hormogonies, mais je ne suis pas d'accord avec Simons en ce qui concerne la structure des trichomes. D'après lui, les segments seraient toujours formés de 4 ou 8 cellules ou paires de cellules. Or, aussi bien dans la fig. 1 de Simons, d'ailleurs très exacte pour le port général de la plante, que sur mes préparations, j'ai toujours trouvé un nombre très variable de stries, correspondant à des cellules. Simons a vu la paroi externe des trichomes toujours lisse : dans un des cas observés (fig. 7, 7), j'ai vu des stries très épaisses, faisant saillie à l'extérieur et rappelant les disjoncteurs des *Oscillospira*.

D'ailleurs, la structure de ces stries n'est rien moins qu'élucidée. L'étude de cet organisme ne peut se faire que sur des frottis, car le matériel n'est généralement pas suffisant pour permettre l'examen direct, comme avec le contenu cæcal. Le Lugol fort ne donne aucun résultat et colore uniformément les trichomes en jaune clair, mais j'ai obtenu de bonnes différenciations en colorant mes frottis soit au bleu de méthylène ou au bleu de toluidine par la méthode de

Sabrazès, soit par la méthode panoptique (May-Grünwald-Giemsa), soit par la méthode de Curtis (safranine-picro-noir-naphtol). Les résultats obtenus par ces divers procédés sont concordants. La safranine colore faiblement, comme l'avait vu Simons, mais les autres colorants mettent en évidence des bandes alternativement incolores

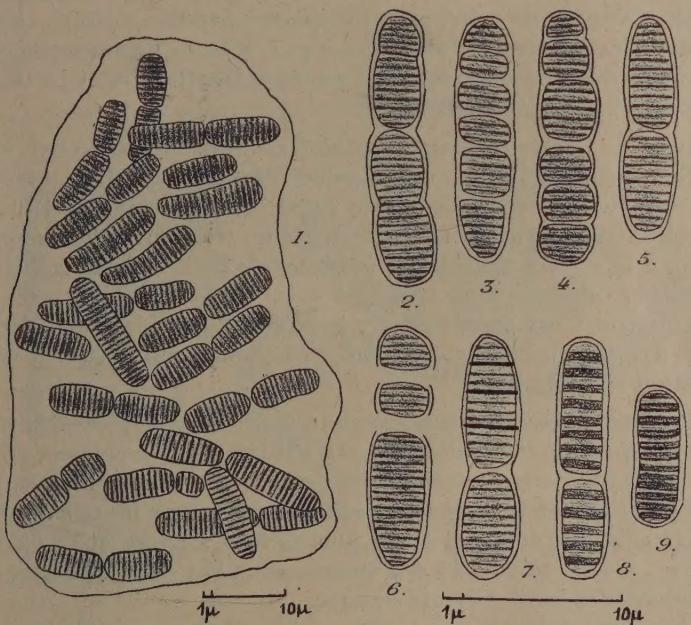

FIG. 7. — *Simonsiella Mülleri*. — 1, cadavre de cellule pavimenteuse couvert d'une colonie de *Simonsiella Mülleri*. Salive humaine au réveil. × 1200 ; 2 à 9, trichomes de *Simonsiella Mülleri* provenant de salives humaines. × 2600 ; 2 à 6, trichomes entourés de leur gaine mucilagineuse et montrant les étapes successives de la séparation des hormogonies ; 7, trichome présentant des cloisons très épaisses et saillantes ; 8 et 9, trichomes montrant le dédoublement des cloisons.

et fortement colorées, surtout avec les colorants basiques différenciés par le phosphate acide de sodium. L'épaisseur de ces bandes est variable : tantôt elles sont minces et serrées, tantôt elles sont beaucoup plus larges et comme dédoublées (fig. 7, 8 et 9). Dans un cas je les ai vues très épaissies et faisant saillie sur la paroi externe du trichome (fig. 7, 7).

Segmentation. — Il reste à déterminer la signification de ces bandes colorées et des espaces clairs qui les séparent. Pour Simons,

ces derniers correspondraient aux cloisons séparant des cellules remplies de cytoplasme homogène et très basophile. Cet auteur aurait vu en outre la formation centripète des cloisons, avec étranglement du cytoplasme, finalement réduit à un point coloré. Si on admet que les bandes colorées sont cytoplasmiques, leur dédoublement montre que les cloisons néoformées n'étranglent pas le cytoplasme de la cellule mère, mais le séparent par une sorte de clivage qui donnera les deux cellules filles (fig. 7, 8 et 9). En tous cas, cette structure est très différente de celle des *Oscillospira* et justifie la création du genre *Simonsiella*.

Gaine. — Contrairement à l'opinion de Simons, j'ai trouvé, chez le *Simonsiella* de l'homme, une gaine mucilagineuse bien développée, quoique non colorable. Cette gaine est facilement visible quel que soit le mode d'examen. Elle entoure les trichomes d'une auréole claire, à la surface de laquelle adhèrent de petits microorganismes ou débris cellulaires. Je n'ai rien observé de semblable chez les *Oscillospira*. C'est probablement à ce mucilage qu'est due l'adhérence des *Simonsiella* aux cellules épithéliales mortes et leur accumulation en colonies.

Cytologie. — Simons aurait reconnu la présence de glycogène dans *Simonsiella Mülleri*. L'action des réactifs iodés m'a seulement donné une coloration jaune pâle uniforme, sans trace de la teinte acajou, caractéristique du glycogène, si facile à obtenir avec les *Oscillospira*. La safranine ne donne pas non plus la belle coloration qu'on voit chez les jeunes trichomes des *Oscillospira*. J'ai déjà insisté sur la basophilie des bandes cytoplasmiques.

Simonsiella crassa Schmid, 1922. — Trichomes du même type que *S. Mülleri*, mais beaucoup plus volumineux.

Trouvé en petit nombre dans la cavité buccale de l'homme dans deux cas (Simons). Je n'ai pas vu cette espèce.

GENRE **Alysiella** (1) n. g. — Simons a donné une très bonne figure d'un organisme qu'il rattache au genre *Simonsiella* et auquel Schmid (in Simons, 1922) a donné le nom de *Simonsiella filiformis*. J'ai retrouvé un microorganisme identique en examinant le mucus pharyngé d'un certain nombre de poules. J'ai donc pu en faire une étude minutieuse et il ne me paraît pas possible de le maintenir dans le genre *Simonsiella*. C'était d'ailleurs l'avis de Simons, qui inclinait à en faire un genre nouveau : malheureusement, par une des contra-

(1) De ἄλυσιον, chaînette : *alysiella*, petite chaînette.

dictions si nombreuses dans son mémoire, il émet en même temps l'hypothèse que le *Simonsiella Mülleri* ne serait que l'état hormogonie du *S. filiformis*. Je crois donc nécessaire de créer pour ce dernier un nouveau genre, pour lequel je propose le nom d'*Alysiella*, et dont voici la diagnose :

Trichomes immobiles, incolores, de longueur très variable et indéfinie, aplatis, rubanés, segmentés en éléments articulés comme les anneaux d'un cestode. Ces articles sont tous semblables : il n'y a donc ni cellule terminale, ni coiffe. Pas d'enveloppe mucilagineuse. Hormogonies très réduites, formées d'un ou plusieurs articles, généralement en nombre pair. Cytoplasme très basophile, souvent granuleux. Spores inconnues.

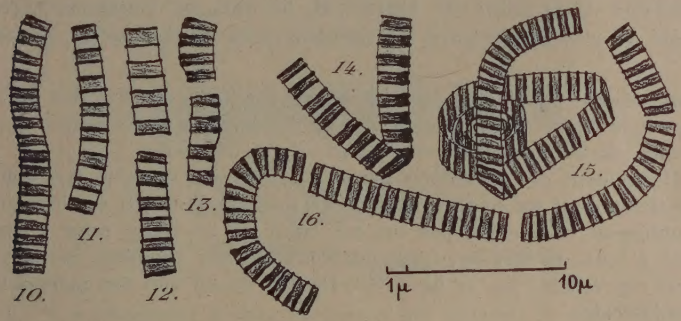

Fig. 8. — *Alysiella filiformis*. — 10, 13, 14, fragments de trichomes montrant les épaississements basophiles latéraux ; 11 et 12, fragments de trichomes montrant les variations d'espacement des bandes basophiles ; 14, trichome replié ; 15, trichome enroulé ; 16, grand trichome fragmenté. × 2600.

On peut donc distinguer à première vue un *Alysiella* d'un *Simonsiella* à la forme aplatie et rubanée des trichomes, aspect facilement visible sur les préparations, lorsque les trichomes sont repliés, comme le montre la fig. 8 (14 et 15). Ce seul caractère, qui ne paraît pas avoir été reconnu par les auteurs allemands, suffit à éloigner les *Alysiella* de toutes les autres Oscillariées parasites.

La véritable nature de ces organismes est très problématique et leur classification parmi les Oscillariées est tout à fait provisoire. Déjà les *Simonsiella* étaient bien plus éloignées des Oscillariées vraies que les *Oscillospira*. Les *Alysiella* forment un groupe à part, qui, par ses articles géminés et disposés en chaînettes articulées, rappelle un peu certaines Bacillariacées (Diatomées).

Alysiella filiformis (G. Schmid, 1922). — Articles (fig. 8) de 2 μ de diamètre, épais de 0 μ, 7 à 0 μ, 8, formés de deux bandes très basophiles, réunies par un espace moins colorable, large de 0 μ, 3 à 0 μ, 5, les articles étant séparés eux-mêmes par des espaces clairs de 0 μ, 2 à 0 μ, 6. J'ai toujours vu les trichomes de dimensions uniformes et non très variables, comme le dit Simons. De même, je n'ai pas vu les trichomes s'amincir à leur extrémité, celle-ci étant d'ailleurs virtuelle, puisqu'on ne trouve jamais que des fragments d'un trichome indéfini. Ce qui a dû induire en erreur les observateurs allemands, c'est la forme aplatie et contournée des filaments et l'emploi de grossissements insuffisants.

Pharynx de la poule (R. Müller, H. Simons, M. Langeron), cavité buccale du cheval, du porc, du mouton et de la chèvre (H. Simons).

L'organisme trouvé chez les oiseaux est identique à celui des mammifères, car la figure donnée par Simons d'un *Alysiella* de la salive du porc est superposable à mes dessins d'*Alysiella* de la poule.

L'allongement des trichomes paraît se faire par division transversale des articles dont les bandes basophiles se dédoublent. Il semble que ce dédoublement commence par un des côtés du trichome pour s'étendre ensuite à toute sa largeur. C'est du moins ce que semblent montrer les aspects représentés par la fig. 8 (10, 13, 14), où on voit des masses basophiles latérales.

Genre **Anabæniolum** (1) n. g. — Trichomes immobiles, incolores, de longueur très variable et indéfinie, généralement aplatis, mais non nettement rubanés, segmentés en éléments arrondis ou ovalaires, géminés ou divisés en deux portions par une cloison transversale médiane. Ces articles étant tous semblables, il n'y a ni cellule terminale ni coiffe. Gaine mucilagineuse plus ou moins développée, généralement très peu visible. Hormogonies formées d'une ou deux paires d'éléments géminés. Cytoplasme homogène, iodophile. Hétérocystes douteux. Spores inconnues.

Cæcum des rongeurs herbivores, du sanglier ; intestin de l'homme.

Ces organismes, de taille souvent très réduite, formés d'articles dont les dimensions sont généralement au-dessous du micron, se présentent dans les selles ou le contenu cæcal sous forme de chaînettes plus ou moins allongées, presque toujours facilement colorables en brun-noirâtre par les réactifs iodés. Ils présentent une ressemblance remarquable avec certaines Nostocacées hétérocystées du

(1) Diminutif d'*Anabæna* : organismes très petits, rappelant les *Anabæna*.

groupe des Anabænées. Quelquefois même il semble qu'on trouve des hétérocystes : c'est ainsi qu'on pourrait interpréter les cellules claires qui interrompent parfois la chaîne de l'*Anabæniolum Brumpti* (fig. 10, 11). Si des recherches ultérieures permettaient de confirmer ce rapprochement, il faudrait retirer le genre *Anabæniolum* des Oscillariées proprement dites, qui sont des Nostocacées homocystées, pour le rattacher aux Nostocacées hétérocystées.

Des faits de parasitisme, symbiose ou commensalisme sont déjà connus chez des représentants du genre *Anabæna*, dont les *Anabæniolum* se rapprochent par beaucoup de points. Ainsi *Anabæna azollæ* Strasb. vit dans des cavités des feuilles flottantes des *Azolla*. *Anabæna cycadearum* Reinke, associée à deux bactéries nitrifiantes, produit la tubérisation de certaines racines des Cycadées : sa mor-

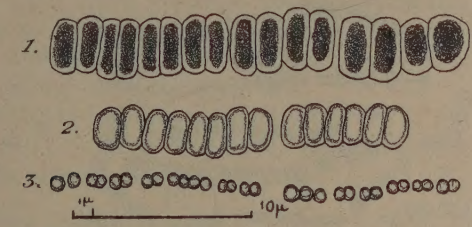

FIG. 9. — 1, *Anabæniolum grande*, coloration par le lugol ; 2, autre fragment de trichome, de dimensions moindres, vu à l'état frais ; 3, hormogonies de l'*Anabæniolum Brumpti*. Cobaye brésilien. × 2600.

phologie se trouve très modifiée du fait de cet habitat et les figures données par Horejsi, par Spratt et par West rappellent beaucoup les *Anabæniolum*.

Anabæniolum Brumpti n. sp. — Trichomes (fig. 9 et 10) incolores, flexueux, de longueur très variable, pouvant atteindre et même dépasser 80 μ, divisés en segments mesurant au plus un micron de diamètre. Ces segments peuvent être simples ou géminés : dans le premier cas, ils sont presque toujours divisés par une cloison transversale médiane. Dans un cas, j'ai vu un trichome interrompu à intervalles réguliers par des éléments vides, rappelant les hétérocystes des *Anabæna* (fig. 10, 11). Gaine mucilagineuse rarement visible, colorable par l'éosine dans les préparations à l'hématoxyline ferrique. Hormogonies formées d'une ou deux paires d'éléments, mesurant de 2 à 4 μ de long sur un micron au plus de diamètre.

Cæcum de cobayes d'origines diverses (Sénégal, Brésil), d'un sanglier tué à Velars-sur-Ouche (Côte-d'Or, Dr Dubard) ; intestin de l'homme. Dédié au prof. E. Brumpt.

Le contenu des segments vivants se colore intensément en brun-noir par les réactifs iodés et en rose vif par la safranine (méthode de Curtis). Les parties mortes restent presque incolores, d'où il résulte des interruptions dans les trichomes.

Anabæniolum viscaciæ n. sp. — Trichomes (fig. 10, 5) incolores, droits ou à peine flexueux, de longueur très variable, généralement

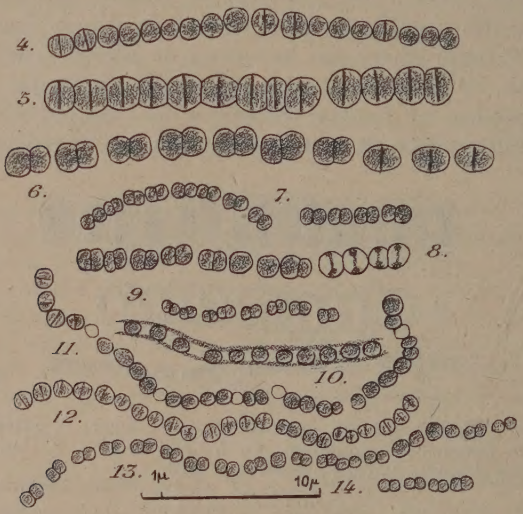

Fig. 10. — 4, *Anabæniolum minus*, de la viscache ; 5, *Anabæniolum viscaciæ* de la viscache ; 6, *Anabæniolum intermedium* de l'agouti ; 7, *Anabæniolum Brumpti* du sanglier ; 8, *Anabæniolum minus* de l'homme ; 9, hormogonies de l'*Anabæniolum Brumpti* de l'homme ; 10, fragment d'*Anabæniolum Brumpti* de l'homme, avec gaine mucilagineuse (hématoxyline ferrique) ; 11, grand trichome d'*Anabæniolum Brumpti* de l'homme, avec cellules claires rappelant les hétérocystes des *Anabæna* ; 12 et 13, grands trichomes d'*Anabæniolum Brumpti* de l'homme ; 14, hormogonies d'*Anabæniolum Brumpti* d'un cobaye sénégalais. × 2600.

fragmentés en hormogonies, divisés en segments rarement géminés, plus souvent simples et cloisonnés transversalement par moitié. Segments de 2 μ de diamètre. Pas de gaine mucilagineuse visible. Hormogonies généralement formées de deux paires d'éléments. Réactions colorantes comme pour *A. Brumpti*.

Cæcum de la viscache (*Viscacia viscacia*). Se trouvait avec *Oscillospira viscaciæ* et *Anabæniolum minus* dans deux des trois viscaches provenant de Buenos-Ayres, dont les viscères ont été aimablement communiqués par M. le prof. Gley, du Collège de France, et

dont les flagellés intestinaux feront, dans ces *Annales*, l'objet d'un travail de G. Lavier.

Anabæniolum minus n. sp. — Comme *A. viscaciæ*, dont il diffère par les éléments constamment plus petits (1 μ à 1 μ, 4 de diamètre) (fig. 10, 4 et 8). Hormogonies formées de 2 ou 4 éléments, géminés ou cloisonnés. Sur des échantillons de cette espèce, provenant de l'homme, j'ai pu très bien voir le cloisonnement centripète (fig. 10, 8), dans des préparations à l'hématoxyline ferrique communiquées par le Dr G. Lavier.

Cæcum de deux viscaches (*Viscacia viscacia*), avec *A. viscaciæ*. Intestin de l'homme.

Anabæniolum intermedium n. sp. — Trichomes (fig. 10, 6) incolores, droits ou à peine flexueux, presque toujours fragmentés en hormogonies très courtes, formées de deux éléments arrondis et géminés ou d'un seul élément ovalaire, traversé par une cloison transversale médiane (fig. 10, 6).

Cæcum de l'agouti (*Dasyprocta aguti*), Etat de São Paulo, Brésil. Trouvé sur des frottis de contenu cæcal que le prof. E. Brumpt a bien voulu me communiquer.

Anabæniolum grande n. sp. — Trichomes (fig. 9, 1 et 2) incolores, légèrement flexueux, divisés en segments géminés, mesurant 3 μ à 3 μ, 5 de diamètre sur 3 μ, 2 à 3 μ, 6 de hauteur. Les cloisons qui séparent les éléments géminés mesurent 3 μ à 3 μ, 2 de longueur. Pas de gaine mucilagineuse visible. Hormogonies paraissant formées de deux paires d'éléments, rarement d'une seule paire : elles mesurent environ 5 à 7 μ de long sur 3 μ à 3 μ, 2 de diamètre.

Cæcum d'un cobaye provenant du Brésil, où il était très abondant en compagnie d'*Anabæniolum Brumpti* et d'*Oscillospira Guilliermondi*, qui, sur les préparations colorées à la safranine, contrastait vivement par sa belle teinte orangée.

Cette espèce diffère notablement des autres *Anabæniolum* par sa grande taille. La solution iodo-iodurée colore intensément en bleu noir le contenu des éléments vivants (fig. 9, 1) laissant la membrane et les cloisons simplement colorées en jaune très clair. Le bleu de méthylène et le rouge de ruthenium colorent fortement dans les mêmes conditions, en laissant, dans le trichome, les éléments morts incolores. Par la méthode de Curtis, on colore parfaitement la membrane et les cloisons des trichomes morts. Le contenu des trichomes vivants prend aussi le noir naphtol, ce qui les rend opaques, mais je n'ai jamais vu de coloration par la safranine.

⁂

Oscillatoria intestini Küchenmeister, 1855. — Küchenmeister a donné ce nom à une algue décrite par Farre et rapportée par lui au genre *Oscillatoria*. Il s'agissait de filaments très grêles, entrelacés en tous sens et formant des fausses membranes élastiques, de couleur chamois, expulsées au cours de violentes coliques par une femme atteinte de dyspepsie.

Farre a trouvé que ces filaments ressemblaient beaucoup aux conferves d'eau douce : il les rapproche des *Oscillatoria* et notamment de *O. ochracea*. Ils mesuraient 3 μ, 6 de diamètre et étaient divisés, par des cloisons transversales, en nombreux compartiments remplis de matière verte. Ce qui ne cadre pas avec les oscillaires, c'est la division longitudinale de ces filaments, qui leur donne un aspect longuement fourchu. La planche de Farre et l'explication de ses figures sont des plus nettes à cet égard. Il est certain que si Küchenmeister avait vu cette planche, il n'aurait pas fait de cet objet une oscillaire (1). Ch. Robin, plus avisé, accompagne d'un point de doute la mention de cet organisme.

Une détermination, d'après la description et les figures de Farre, est des plus difficiles et sans grand intérêt. Cette question ne pourrait être éclaircie que si on retrouvait un pseudo-parasite identique. Jusque-là, *Oscillaria intestini* Küchenmeister, 1855, ne peut être mentionné que pour mémoire.

Résumé

Cette seconde et dernière partie est consacrée à la fin du *Synopsis* des Oscillariées parasites du tube digestif. Elle renferme une révision du genre *Simonsiella*, réduit à deux espèces : *S. Mülleri* et *S. crassa*, une description de deux genres nouveaux : *Alysiella*, avec une espèce déjà connue : *A. filiformis*, retirée du genre *Simonsiella*, et *Anabæniolum* avec cinq espèces nouvelles : *A. Brumpti*, *A. viscaciæ*, *A. minus*, *A. intermedium* et *A. grande*, plus une discussion au sujet de la valeur de l'*Oscillatoria intestini*.

Bibliographie

Brand (F.). — Morphologisch-physiologische Betrachtungen ueber Cyanophyceen. *Beihefte zum bot. Ctrlbl.*, XV, 1903.

— Ueber Spaltkorper und Konkavzellen der Cyanophyceen. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, XXIII, 1905.

(1) L'histoire de ce pseudo-parasite est un curieux exemple des inconvénients de l'érudition de seconde ou troisième main. Küchenmeister n'a pas vu la planche de Farre, ni peut-être même son texte original. E. Lankester reproduit *in extenso* la communication de Farre, mais commet plusieurs contresens en traduisant Küchenmeister. Ch. Robin tombe aussi dans une erreur en disant que l'algue croissait sur les fausses membranes, alors que Farre dit explicitement, dans le titre et le texte de sa note, que les fausses membranes étaient entièrement formées de filaments confervoïdes. J'ai pu consulter le travail original et la planche de Farre.

CHATTON (E.) et PÉRARD (C.). — Schizophytes du cæcum du cobaye. I. *Oscillospira Guilliermondi* n. g., n. sp. *C. R. Soc. de biologie*, LXXIV, 1913, p. 1159-1161.

COLLIN (B.). — Sur un ensemble de protistes parasites des batraciens (note préliminaire). *d. Arthromitus batrachorum* n. sp. *Arch. de zool. expér. et gén.*, LI, 1912-1913, *Notes et Revue*, p. 63-64.

FARRE (A.). — On the minute structure of certain substances expelled from the human intestine, having the ordinary appearance of shreds of lymph, but consisting entirely of filaments of a confervoid type, probably belonging to the genus *Oscillatoria*. *Trans. micr. Soc. London*, I, 1844, p. 92-98, pl. XI.

GOMONT (M.). — Note sur les enveloppes cellulaires des Nostocacées filamenteuses. *Journ. de bot.*, II, 1888, p. 43-48.

— Recherches sur les enveloppes cellulaires des Nostocacées filamenteuses. *Bull. Soc. Bot. de France*, XXXV, 1888, p. 204-236, 2 pl.

— Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystées). *Ann. des sci. nat.* (7). *Bot.*, XV, 1892, p. 263-368, pl. VI-XIV et XVI, 1892, p. 91-256, pl. I-VII.

HALLIER (E.). — *Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers*. Leipzig, 1866, p. 100.

KÜCHENMEISTER (F.). — *Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. 2. Abt. Die pflanzlichen Parasiten*, Leipzig, 1855, p. 26-28.

— *On animal and vegetable parasites of the human body*. Trad. par E. Lankester. II, *Animal parasites with striped muscular fibres and vegetable parasites*. London, Sydenham Society, 1857, p. 136-137 et 264-269.

LEIDY (J.). — Observations on species of *Confervaceae*, on a new genus *Enterobryus elegans*, *Cladophytum*, a new genus of Entophyta, *Cladophytum comatum*, *Arthromitus* a second new genus.

— On the existence of Entophyta in healthy animals as a natural condition.

— Descriptions of a new genera and species of Entophyta. *Proc. Acad. nat. sci.*, Philadelphia, IV, 1849, p. 225-249.
Reproduit dans : J. Leidy, Researches in helminthology and parasitology with a bibliography of his contributions to science. *Smithsonian miscellaneous collections*, XLVI, 1904, n° 1477, p. 12-26.

MÜLLER (R.). — Zur Stellung der Krankheitserreger im Natursystem. *Med. Ges. zu Kiel. Münch. med. Woch.*, II, 1911, p. 2246-2247.

PHILLIPS (O.-P.). — A comparative study of the cytology and movements of the Cyanophyceæ. *Contrib. Lab. Univ. Pennsylvania*, II, 1904, n° 3.

ROBIN (Ch.). — *Histoire naturelle des végétaux parasites*, Paris, 1853, p. 359-360 et 404-405.

SIMONS (H.). — Eine saprophytische Oscillarie im Darm des Meerschweinchens. *Centralbl. f. Bakt.*, II Abt., L, 1920, p. 356-368.

— Saprophytische Oscillarien des Menschen und der Tiere. *Centralbl. f. Bakt.*, I, *Orig.*, LXXXVIII, 1922, p. 501-510.

VALENTIN (G.). — *Hygrocrocis intestinalis*, ein auf der lebendigen und ungestört functionirenden Schleimhaut des Darmkanales vegetirende Conferve. *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, I, 1836, p. 110-114, pl. I, fig. 13-14.

WEST (G.-S.). — *Algæ*, vol. I. Cambridge botanical books, 1916 ; cf. p. 1-48.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

CINQ LEVURES DU GENRE *DEBARYOMYCES* CONSIDÉRÉES COMME PATHOGÈNES

Par **Masao OTA**

Ancien professeur de dermatologie à la Faculté de médecine de Moukden,
Chargé de mission en Europe.

Pendant mon voyage, j'ai recueilli, en Amérique, à Paris et en Allemagne, un certain nombre de levures considérées comme pathogènes. Ce sont :

1. — Levure de méningite (à Philadelphie, laboratoire du Dr Weidman).
2. — *Atelosaccharomyces Hudeloi* (à Paris, laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine).
3. — *Saccharomyces lithogenes*, Sanfelice (cette levure et les suivantes (1) ont été données par le prof. Buschke, de Berlin).
4. — *Saccharomyces canis*, Sanfelice.
5. — Levure de Kartrick.
6. — Levure de Lavena.
7. — Levure de Læderich.
8. — Levure de Poulman.
9. — Levure de Skutetzky.
10. — Levure de Copelli.
11. — Levure de Lundsgaard.
12. — Levure de Lædsgaard.
13. — Levure de Hildegaard.
14. — Levure de Léopold.
15. — Levure de Bräunli.
16. — Levure de Winternitz.
17. — Levure de Foulerton.
18. — Levure de Busse.
19. — Levure de Curtis.
20. — Levure de Kislovic.

(1) La plupart de ces levures proviennent vraisemblablement de la collection microbiologique de Kral (dirigée actuellement par le prof. Pribram). Je les ai obtenues au laboratoire de dermatologie du Virchow-Krankenhaus à Berlin, grâce à l'obligeance du prof. Buschke et du Dr Harry, ce dont je les remercie vivement.

M. da Fonseca avait admis autrefois, au laboratoire du professeur Guilliermond, à Lyon, que le soi-disant *Atelosaccharomyces Hudeloi* de Beurmann et Gougerot, appartenait au genre *Debaryomyces*. J'ai trouvé, en outre, quatre espèces du genre *Debaryomyces* parmi les levures de ma collection.

Toutes les autres espèces, à part le *Saccharomyces canis* qui est du genre *Saccharomyces*, ne produisent pas de spores. Donc, elles doivent être classées dans le genre *Cryptococcus*.

J'ai étudié cinq espèces de levures considérées comme pathogènes, appartenant au genre *Debaryomyces* au laboratoire de Botanique de la Faculté de Lyon, sous la direction du prof. Guilliermond. Ce sont :

1. — Levure d'Hudelo, Duval et Lœderich (*Atelosaccharomyces Hudeloi*).
2. — Levure de Léopold.
3. — Levure de Lundsgaard.
4. — Levure de Lædegaard.
5. — Levure de Hildegaard.

I. — LEVURE DE HUDELO

Debaryomyces Hudeloi (de Beurmann et Gougerot, 1909) da Fonseca emend., 1922.

Syn. : Atelosaccharomyces Hudeli de Beurmann et Gougerot, 1909.

1. *Origine.* — Cette levure a été isolée, en 1906, par Hudelo, Rubens-Duval et Lœderich, à Paris, d'un cas de blastomycose à foyers multiples, du type Busse-Buschke. La souche qui a servi de point de départ au travail de da Fonseca et au mien est conservée dans la mycothèque du laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

2. *Morphologie.* — Sur moût gélosé à 25°, au bout de 24 heures, les cellules sont généralement ovoïdes ou rondes, mais parfois oblongues. Elles peuvent rester isolées, mais, le plus souvent, elles sont réunies deux à deux, ou plus rarement en chaînettes. Le nombre des cellules de ces chaînettes est ordinairement de quatre ou cinq. Le diamètre des cellules varie de 2 à 4 μ. Si les cellules sont oblongues, leur longueur peut atteindre 8 μ. On observe rarement des éléments géants, de forme irrégulière : un d'eux mesurait 16 μ de longueur et 6 μ de largeur à son plus grand diamètre. Une quantité de cellules contiennent déjà un petit globule de graisse (1, fig. 1).

Sur le même milieu à 35°, au bout de deux jours, les cellules sont généralement plus grandes qu'à 25°. Elles ont une tendance à se grouper. Les chaînettes sont pourvues quelquefois de ramifications latérales. La dimension des cellules d'une chaînette est souvent inégale. Parfois on trouve des cellules géantes de forme irré-

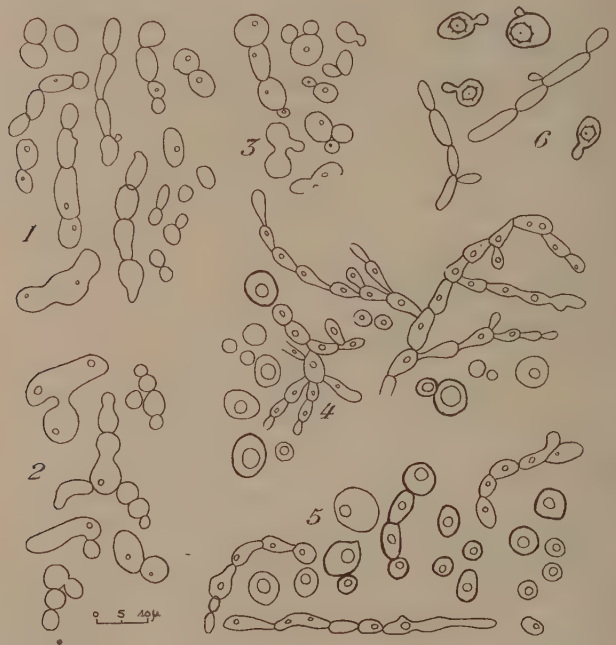

Fig. 1. — Levure de Hudelo (*Atelosaccharomyces Hudeloi*). — 1, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour ; 2, cellules d'une culture sur moût gélosé à 35°, au bout de 2 jours ; 3, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout d'un jour ; 4, cellules de la même culture à 25°, au bout d'un mois ; 5, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout de 40 jours ; 6, cellules d'une culture sur gélose de Gorodkowa à 25°, au bout de 7 jours.

gulière. Dans la plupart des éléments, on remarque un petit globule graisseux (2, fig. 1).

Quand la culture vieillit, les cellules unies en chaînettes augmentent de nombre et deviennent généralement plus volumineuses ; elles sont souvent pourvues d'une membrane épaisse. Le diamètre de cellules âgées de 25 jours arrive jusqu'à 7 ou 8 μ (5, fig. 1).

Sur tranches de carotte à 25°, au bout de 24 heures, l'aspect microscopique des cellules est à peu près le même que sur moût

gélosé au même âge (3, fig. 1). Mais dans la culture d'un mois, on trouve les chaînettes de cellules beaucoup plus développées : elles se composent d'éléments allongés et ovoïdes, et possèdent des ramifications latérales formées de plusieurs cellules. La plupart des cellules, cependant, sont isolées ou souvent groupées deux à deux. Dans ce cas, elles sont généralement de grande dimension. En général, quand la culture vieillit, les cellules contiennent un ou plusieurs globules graisseux de grandeur remarquable (4, fig. 1).

3. *Caractères de végétation sur moût de bière liquide.* — La levure forme, à 25°, un dépôt d'un blanc brunâtre. Elle ne produit ni voile, ni anneau au bout de 30 jours.

4. *Température maxima pour le bourgeonnement.* — La levure produit un faible développement à 37°, elle ne pousse déjà plus à 39°. La température maxima est située entre 37 et 39°. La température optima semble être au voisinage de 30°. Elle pousse au voisinage de 5°. A 12°, le développement est abondant.

5. *Sexualité et sporulation.* — Dans cette levure, la sporulation est en général très rare. Cultivée sur gélose de Gorodkowa, au bout de 7 jours, il y a si peu d'asques, qu'il faut un examen minutieux pour les trouver.

La copulation s'effectue entre deux cellules de dimensions généralement inégales. Le gamète mâle est ordinairement beaucoup plus petit que le gamète femelle. Les asques ne renferment qu'une seule spore. Les ascospores sont rondes avec un petit globule graisseux au centre et ont une membrane pourvue de petites protubérances. Le diamètre de ces ascospores est 2-3 μ (6, fig. 1).

6. *Colonie géante sur moût gélosé et culture sur moût gélatiné.* — Au bout de 35 jours, la colonie est d'un blanc grisâtre, brillant ; quelques rayons partent du centre ; les bords sont nets, avec quelques échancrures. Colonie de 3 cm. sur moût gélatiné, on ne constate pas de liquéfaction au bout de 36 jours.

7. *Caractères biochimiques.* — La levure invertit le saccharose. Par la méthode des petites fermentations de Lindner, elle a donné une fermentation assez forte du saccharose et du glycose. Elle n'a montré aucune action sur le levulose, le maltose, le galactose, le lactose et le mannose.

8. *Action pathogène sur le cobaye.* — Un cobaye, après inoculation sous-cutanée et intrapéritonéale avec une assez grande quantité d'émulsion de cette levure, a montré un abcès à la région de l'inoculation. Une douzaine de jours après, l'abcès a disparu spontanément et l'animal a guéri. L'autopsie n'a pas été faite.

9. *Affinités.* — La levure, par ses asques dérivés de copulations hétérogamiques et leur spore unique à membrane verruqueuse, présente les caractères du genre *Debaryomyces* (Klöcker).

II. — LEVURE DE LEOPOLD

Debaryomyces Leopoldi n. sp.

1. *Origine.* — Cette levure a été isolée en 1900 par Léopold, à Dresde, d'un carcinome de l'ovaire (Kœnigl. Frauenklinik).

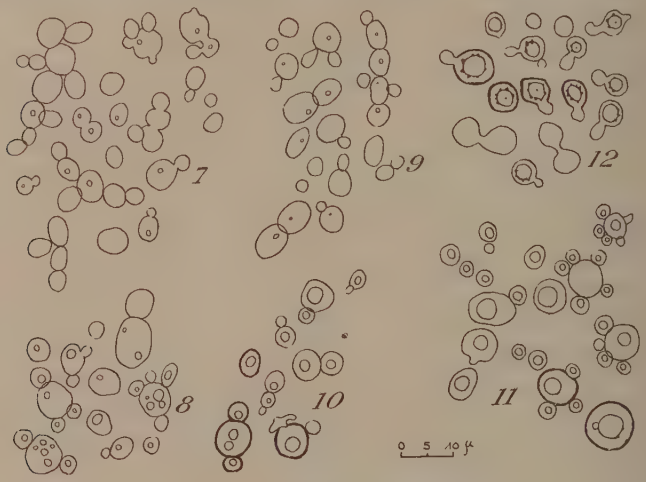

Fig. 2. — Levure de Léopold. — 7, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour ; 8, cellules de la même culture à 25°, au bout de 9 jours ; 9, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout d'un jour ; 10, cellules d'une culture sur moût à 25°, au bout de 40 jours ; 11, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout d'un mois ; 12, copulation et formation des asques dans une culture sur gélose de Gorodkowa à 25°, au bout de 9 jours.

2. *Morphologie.* — Sur moût gélosé à 25°, au bout de 24 heures, les cellules sont généralement rondes ou ovoïdes. Leur petit diamètre varie de 3 à 5 µ. On trouve parfois des grands éléments qui mesurent par exemple 6 × 7 µ. Les cellules sont solitaires ou groupées par deux, mais elles montrent aussi une tendance à se réunir en amas plus nombreux. Une partie d'entre elles contiennent déjà un petit globule graisseux (7, fig. 2). La formation de chaînettes composées de nombreuses cellules, comme dans l'espèce précédente, n'a jamais été observée.

Dans la même culture, les cellules deviennent généralement plus

grandes au bout de 9 jours ; en même temps, on y constate la présence d'un ou plusieurs globules qui s'agrandissent. Une de ces grosses cellules mesure 6 × 8 μ (8, fig. 2). Au bout de 40 jours, la membrane d'un certain nombre d'entre elles s'épaissit et les globules graisseux deviennent encore plus volumineux. La forme des cellules cependant ne montre pas de changement remarquable (10, fig. 2).

Sur tranches de carotte, l'aspect est à peu près identique (9, fig. 2). Au bout d'un jour, on voit des cellules ovoïdes ou rondes, avec ou sans globule graisseux, solitaires ou groupées par deux ou parfois en plus grand nombre. Un certain nombre de grosses cellules portent autour d'elles quelques cellules beaucoup plus petites. Au bout d'un mois, une quantité de grandes cellules se montrent dans la culture. La grandeur des globules graisseux est remarquable (11, fig. 2).

Sur aucun milieu, on n'observe de formation mycélienne.

3. *Caractères de végétation sur moût de bière liquide.* — La levure n'a donné, au bout de 30 jours, qu'un dépôt blanc brunâtre.

4. *Température maxima pour le bourgeonnement.* — La levure ne pousse pas à 40°. A 36°, le développement est très faible. Il est douteux à 39°. A 37° une partie de culture pousse. La température maxima semble être située entre 37 et 40°. A 5°, la levure donne un développement appréciable. A 12°, il s'effectue bien.

5. *Sexualité et sporulation.* — La sporulation a été observée dans la culture sur gélose de Gorodkowa, au bout de 9 jours. Les asques ont été trouvés en général en petit nombre, plus nombreux, toutefois, que dans la culture de l'espèce précédente. Les asques renferment une seule spore. La dimension des spores est de 2 à 3 μ ; leur membrane est généralement pourvue de protubérances, parfois celles-ci manquent. Sur bloc de plâtre, j'ai obtenu des asques au bout de 4 jours.

La copulation est ordinairement hétérogamique. J'ai trouvé, cependant, quelques cas de copulation s'effectuant entre deux cellules de dimensions semblables (12, fig. 2).

6. *Culture géante sur moût de bière gélosé et culture sur moût gélatiné.* — Au bout de 30 jours, colonie très développée, blanche, quelques rayons partant du centre, bord net. Sur moût gélatiné, pas de liquéfaction au bout de 35 jours.

7. *Caractères biochimiques.* — La levure invertit le saccharose. Par la méthode des petites fermentations de Lindner, elle produit une fermentation très légère du glycose. Des traces de fermentation du saccharose, du levulose, du galactose et du mannose sont cons-

tatées. La fermentation a été négative avec le maltose, le raffinose et le lactose.

8. *Action pathogène sur le cobaye.* — Par inoculation sous-cutanée et intrapéritonéale, l'animal n'a montré aucun signe pathologique. Une petite tumeur à la région d'inoculation a disparu en quelques jours. L'autopsie n'a pas été faite.

9. *Affinités.* — Un de mes compatriotes et collègues, le Dr M. Sasagawa, a étudié la plupart des levures pathogènes ou parasites que j'ai recueillies en Allemagne. Dans son travail il a classé cette espèce avec toutes les espèces ci-après dans le genre *Cryptococcus.* D'après lui, ce sont des levures asporogènes présentant des ressemblances de formes avec les *Torulaspora* et les *Torula.*

Cette classification doit être modifiée à la suite de mes recherches qui m'ont permis, au contraire, de mettre en évidence dans cette levure la présence d'asques. La copulation hétérogamique qui précède la formation de l'asque et la présence dans chaque asque d'une seule spore à membrane verruqueuse, me permettent de rapporter cette levure, comme la levure d'Hudelo, au genre *Debaryomyces* Klöcker.

III. — LEVURE DE LUNDSGAARD

Debaryomyces Lundsgaardi n. sp.

1. *Origine.* — Cette levure a été isolée, en 1900, par Lundsgaard, à Copenhague, d'une hypokératite.

2. *Morphologie.* — Sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour, les cellules sont ovoïdes ou rondes. Elles sont ordinairement de petites dimensions (2,5-3,5 μ), solitaires ou groupées par deux. Cependant, on trouve un certain nombre de cellules groupées en petites colonies. Parfois on observe un petit globule de graisse (13, fig. 3).

Dans la même culture, on constate, au bout de 3 jours, quelques cellules plus volumineuses, mesurant 6 × 8 μ. Les globules graisseux sont déjà agrandis (14, fig. 3).

Au bout de 9 jours, j'ai trouvé quelques formations mycéliennes rudimentaires, partant d'une cellule ronde, avec ou sans cloison transversale. Parfois on observe des chaînettes d'un certain nombre de cellules, mais moins développées que dans la levure d'Hudelo (15, fig. 3).

Dans une culture sur le même milieu, au bout de 40 jours, se montrent quelques cellules de grandeur remarquable. L'une d'elles, arrondie, avec une membrane mince, contenait des globules graisseux. Sa dimension était 12 × 15 μ. Les grandes cellules portent

souvent quelques cellules-filles moins grandes autour d'elles (16, fig. 3).

Sur tranches de carotte, la forme et la grandeur des cellules sont presque les mêmes que sur moût gélosé ; les cellules géantes sont, cependant, beaucoup plus nombreuses. Elles sont pourvues d'une membrane épaisse et offrent dans leur intérieur des globules de graisse très volumineux (18, fig. 3).

3. *Caractères de végétation sur moût de bière liquide.* — La

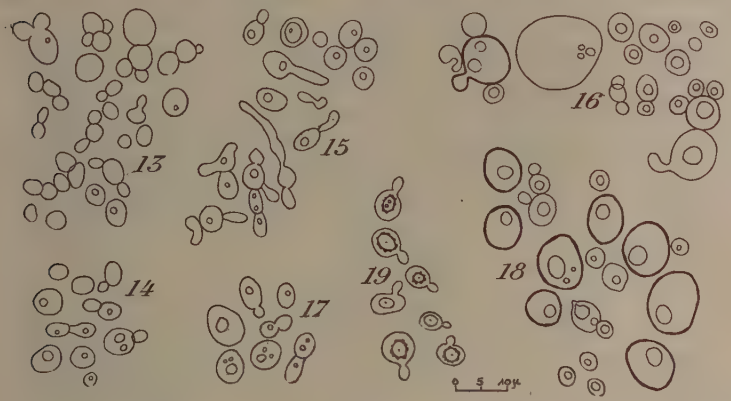

FIG. 3. — Levure de LUNDSGAARD. — 13, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour ; 14, cellules de la même culture, au bout de 3 jours ; 15, cellules de la même culture, au bout de 9 jours ; 16, cellules de la même culture, au bout de 40 jours ; 17, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout de 5 jours ; 18, cellules de la même culture, au bout d'un mois ; 19, formation des asques dans une culture sur gélose de Gorodkowa à 25°, au bout de 12 jours.

levure a donné un dépôt d'un blanc brunâtre. Elle ne forme ni anneau, ni voile, même au bout de 30 jours.

4. *Température maxima pour le bourgeonnement.* — La levure pousse à 35°, mais pas à 36°. La température maxima est donc située entre 35° et 36°. A 5°, elle donne un développement appréciable ; à 12° elle végète assez bien.

5. *Sexualité et sporulation.* — La sporulation, observée sur gélose de Gorodkowa, est rare. Elle est précédée d'une copulation entre deux cellules de dimensions généralement inégales. Le gamète mâle est très petit et souvent allongé. Les asques sont ordinairement petits, ronds ou ovoïdes, mesurant 3-5 μ, ils ont une membrane un peu épaisse. Ils renferment une seule spore. Les ascospores ont un petit globule de graisse au centre et une membrane pourvue de protubérances. Leur diamètre était de 2-3 μ (19, fig. 3).

6. *Colonie géante sur moût gélosé, culture sur moût gélatiné.* — Au bout de 35 jours, la colonie est assez grande (diam. 5 cent.), d'aspect brillant, de couleur blanche, avec de fins rayons partant du centre ; le bord est net, avec de rares échancrures. Sur moût gélatiné, pas de liquéfaction au bout de 37 jours.

7. *Caractères biochimiques.* — La levure invertit le saccharose. Par la méthode des petites fermentations de Lindner, elle ne provoque pas la fermentation du saccharose, du glycose, du levulose, du maltose, du galactose, du raffinose, du lactose et du mannose.

8. *Action pathogène sur le cobaye.* — Il n'y a pas eu d'action pathogène sur le cobaye après inoculation sous-cutanée et intrapéritonéale.

9. *Affinités.* — Cette espèce, qui se rapporte au genre *Debaryomyces*, a beaucoup de ressemblance avec celle de Léopold, elle se différencie de cette dernière surtout par ses caractères de fermentation. Elle est également très voisine des levures suivantes.

IV. — LEVURE DE LAEDEGAARD

Debaryomyces Laedegaardi n. sp.

1. *Origine.* — Cette levure était conservée dans la collection de Kràl, et avait été envoyée par le prof. Bayer d'Innsbrück. Elle était connue comme un agent de maladie cutanée. Je n'ai pas pu avoir connaissance de la description originale.

2. *Morphologie.* — Sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour, les cellules sont ovoïdes ou rondes, parfois cylindriques. Elles sont solitaires ou groupées par deux ou plus. Le diamètre des éléments arrondis varie de 2,5 à 5 μ (20, fig. 4).

Dans la même culture, j'ai trouvé, au bout de 3 jours, que les cellules étaient généralement peu volumineuses et contenaient d'assez gros globules graisseux (21, fig. 4).

Au bout de 9 jours, j'ai observé quelques chaînettes formées de cellules de faible diamètre et généralement allongées. Des asques ont été observés, mais ils étaient très rares (22, fig. 4).

Au bout de 40 jours, dans les mêmes conditions, les cellules étaient devenues beaucoup plus grosses. On voyait de gros éléments entourés de quelques cellules plus petites (23, fig. 4).

Sur tranches de carotte, l'aspect microscopique est le même que sur moût gélosé. La figure 24 (fig. 4) montre des cellules d'une culture de 5 jours. Quand la culture sur carotte vieillit, on constate souvent des cellules de grandes dimensions : une d'elles mesurait 10 μ (25, fig. 4).

3. *Caractères de végétation sur moût de bière liquide.* — La levure a donné un dépôt d'un blanc brunâtre. Au bout de 35 jours, elle n'a formé ni voile, ni anneau.

4. *Température maxima pour la croissance.* — La levure pousse à 35°, mais pas à 37°. Sa température maxima pour la croissance est donc située entre 35 et 37°. A 5°, la levure ne se développe pas de manière appréciable ; elle végète faiblement à 12°.

5. *Sexualité et sporulation.* — La formation des asques a été observée dans les cultures sur gélose de Gorodkowa, au bout de

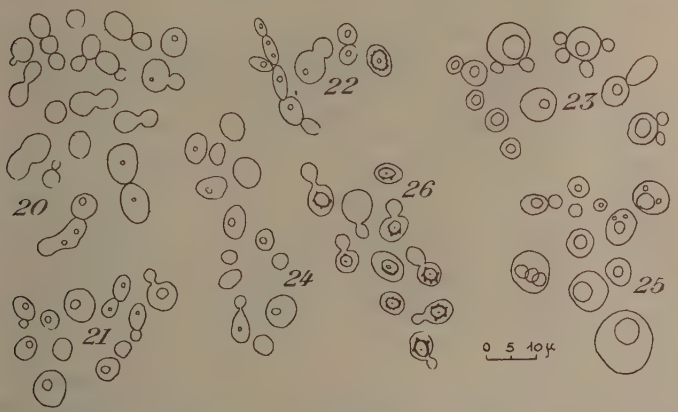

Fig. 4. — Levure de Laedegaard. — 20, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout d'un jour ; 21, cellules de la même culture, au bout de 3 jours ; 22, cellules de la même culture, au bout de 9 jours ; 23, cellules de la même culture, au bout de 40 jours ; 24, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout de 5 jours ; 25, cellules de la même culture, au bout de 30 jours ; 26, formation des asques sur gélose de Gorodkowa au bout de 12 jours.

12 jours. Elle était d'ailleurs très peu active. Les asques étaient ovoïdes ou parfois polygonaux. Ils étaient pourvus ordinairement d'une membrane épaisse. Leur diamètre était de 3,5-4 µ ; si les asques étaient oblongs, la largeur atteignait 5-6 µ. Le diamètre des ascospores est de 2-2,5 µ.

Les asques dérivent de la copulation de deux cellules généralement inégales (26, fig. 4). Ils renferment une seule ascospore à membrane verruqueuse et contenant au centre un petit globule graisseux.

6. *Colonie géante sur moût gélosé et culture sur moût gélatiné.* — Au bout de 25 jours, colonie de 3 cm., d'un blanc jaunâtre, brillant, avec de fines radiations allant du centre à la périphérie. Le bord est net.

Sur moût gélatiné, aucune liquéfaction au bout d'un mois.

7. *Caractères biochimiques.* — La levure invertit le saccharose. Par la méthode des petites fermentations, elle donne une légère fermentation du glycose et fait fermenter très faiblement le saccharose. Pas de fermentation avec le levulose, le maltose, le galactose, le lactose et le mannose.

8. *Action pathogène sur le cobaye.* — Elle n'a pas été constatée pour le cobaye, après inoculation sous-cutanée et intrapéritonéale.

9. *Affinités.* — Cette levure, par sa copulation et les caractères de ses spores, se rapporte comme les autres au genre *Debaryomyces.*

V. — LEVURE DE HILDEGAARD

Debaryomyces Hildegaardi n. sp.

1. *Origine.* — Cette espèce était conservée aussi à la collection de Kràl. Je n'ai pas pu cependant arriver à connaître son origine. Elle était considérée comme provenant d'un laboratoire de Copenhague. Le prof. Klöcker a eu l'amabilité de rechercher des renseignements sur cette espèce ainsi que sur la précédente, mais ses recherches n'ont pas abouti. Les levures n'étaient pas connues, même dans le monde médical de Copenhague.

2. *Morphologie.* — La forme des cellules sur moût gélosé à 25°, au bout de 24 heures, est ronde, ovoïde et parfois assez allongée. Les cellules se trouvent solitaires ou groupées généralement deux à deux. On trouve aussi des chaînettes composées d'un petit nombre de cellules (27, fig. 5).

Au bout de 8 jours, beaucoup de cellules s'agrandissent considérablement. Les cellules les plus grandes ont la dimension de 7 µ (28, fig. 5).

Au bout de 40 jours, les cellules ont généralement une membrane épaisse et des gros globules graisseux (29, fig. 5).

Les grands éléments sont beaucoup plus nombreux sur tranches de carotte, surtout dans les vieilles cultures. Leur dimension atteint souvent 10 µ. Elles contiennent des globules graisseux très volumineux (32, fig. 5).

3. *Caractères de végétation sur moût de bière liquide et sur moût gélatiné.* — La levure a donné un dépôt blanc brunâtre. Il ne se forme ni voile, ni anneau, au bout d'un mois. Sur moût gélatiné, il n'y a pas de liquéfaction au bout de 35 jours.

4. *Température maxima pour le bourgeonnement.* — A 36° la levure pousse, mais non à 37°. La température maxima est donc

située entre 36° et 37°. A 5°, la levure végète à peine ; à 12° elle donne un développement très net.

5. *Sexualité et sporulation.* — Le mode de copulation est généralement hétérogamique. J'ai trouvé cependant quelques cas d'isogamie (33, fig. 5). J'ai observé la formation des asques sur gélose de Gorodkowa : au bout de 9 jours, elle était peu active. Les asques ne renferment qu'une seule ascospore. Les ascospores sont entourées d'une membrane pourvue de protubérances. Elles mesurent

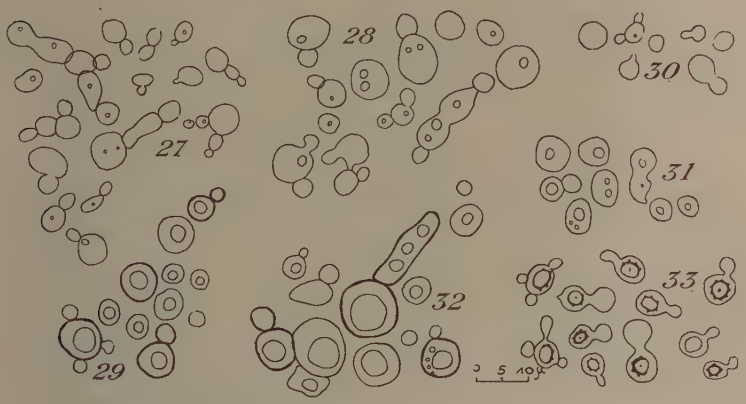

FIG. 5. — Levure de HILDEGAARD. — 27, cellules d'une culture sur moût gélosé à 25°, au bout de 24 heures ; 28, cellules de la même culture, au bout de 8 jours ; 29, cellules de la même culture, au bout de 40 jours ; 30, cellules d'une culture sur carotte à 25°, au bout de 24 heures ; 31, cellules de la même culture, au bout de 5 jours ; 32, cellules de la même culture, au bout d'un mois ; 33, sporulation et formation des asques sur moût de Gorodkowa, au bout de 9 jours.

2,5-3,5 μ de diamètre, et renferment au centre un petit globule graisseux.

6. *Caractères de végétation sur moût gélosé.* — La levure végète très bien sur moût gélosé à 25°. Au bout d'un jour, on voit apparaître des colonies d'un blanc grisâtre, brillantes.

7. *Caractères biochimiques.* — La levure invertit le saccharose. Elle donne une légère fermentation avec le saccharose, le glycose, le levulose et le maltose ; elle n'agit pas sur le galactose, le raffinose, le lactose et le mannose.

8. *Action pathogène sur le cobaye.* — La levure ne s'est pas montrée pathogène pour le cobaye.

9. *Affinités.* — Cette levure appartient aussi au genre *Debaryomyces.*

⁂

Il est intéressant de constater que toutes ces levures appartiennent au genre *Debaryomyces*, créé en 1908 par Klöcker pour *D. globosus*. A la suite du travail de Klöcker, un grand nombre d'espèces appartenant à ce genre ont été trouvées dans l'air, sur le fromage, sur les saucissons en voie de maturation et dans des exsudats pathologiques. Le genre *Debaryomyces* est donc très répandu.

Je tiens, en terminant ce travail, à remercier M. le prof. Guilliermond de son obligeante direction et M. le prof. Arloing, qui a bien voulu me permettre d'utiliser son laboratoire pour expérimenter sur les animaux.

Résumé

Ce travail est consacré à la description complète, morphologique et biologique de cinq espèces de levures. Les caractères de leurs ascospores permettent de les ranger dans le genre *Debaryomyces* Klöcker. *Debaryomyces Hudeloi* a déjà été étudié par da Fonseca et mes résultats confirment l'opinion de ce mycologue. Pour les quatre autres levures non nommées, je propose les noms de *Debaryomyces Leopoldi* n. sp., *D. Lundsgaardi* n. sp., *D. Laedegaardi* n. sp., *D. Hildegaardi* n. sp. Bien qu'isolées de lésions humaines, ces cinq espèces se sont montrées très faiblement pathogènes. Ce travail montre en outre que le genre *Debaryomyces* est bien plus répandu qu'on ne le croyait tout d'abord.

Bibliographie

Fonseca (da). — Sobre os agentes das blastomycoses europeas. Cyclo sexuado e posiçao systematica do Levedo de Hudelo. *Brazil-Medico*, XXXVI, II, 1922.

Leopold. — Untersuchungen zur Aetiologie des Carcinoms und ueber die pathogenen Blastomyceten. *Arch. f. Gynaekologie*, LXI, 1900.

Lundsgaard. — *Klin. Monatshefte für Augenheilkunde*, XXXVIII, 1900.

Sasagawa. — Zur Systematik pathogener und parasitischer Hefen. Morphologisch-biochemischen Studie. *Centralbl. f. Bakt., I Abt. Originale*, LXXXVIII, 1922, p. 269.

SUR UNE NOUVELLE ESPÈCE D'*ASPERGILLUS* PATHOGÈNE : *ASPERGILLUS JEANSELMEI* N. SP.

Par **MASAO OTA**

Ancien professeur de dermatologie à la Faculté de médecine de Moukden,
Chargé de mission en Europe.

Certaines espèces de champignons produisent des onychomycoses. Les genres *Achorion* et *Trichophyton* en sont considérés comme les agents principaux. On a trouvé, cependant, d'autres champignons dans les affections des ongles. Ce sont soit des levures (Favre), soit des *Penicillium* (ou *Scopulariopsis :* Brumpt et Langeron ; Emile Weil et Gaudin ; Weidman), des *Spicaria* et *Sterigmatocystis* (Emile Weil et Gaudin), soit enfin un *Aspergillus* (Sartory).

Au mois de mai, à l'Hôpital Saint-Louis de Paris, j'ai trouvé moi-même une nouvelle espèce de champignon parasite, appartenant au genre *Aspergillus,* dans les ongles d'une vieille malade, dans le service du prof. Jeanselme. Il m'a paru nécessaire d'apporter des précisions sur ce sujet, d'abord parce qu'il s'agit d'une nouvelle espèce d'*Aspergillus,* ensuite parce que ce champignon se montre très pathogène pour les animaux de laboratoire, et enfin parce qu'il présente des transitions entre les genres *Aspergillus* et *Sterigmatocystis.*

1° **Origine.** — La malade P. S., 66 ans, était traitée depuis quelques années à l'Hôpital St-Louis pour une affection de la peau. Le Dr Gougerot a présenté cette malade à la séance de la Société de dermatologie du 7 juin 1923, avec le diagnostic de dermato-épidermite pustuleuse miliaire. La nature de cette curieuse affection n'était pas connue.

Le prof. Jeanselme a bien voulu me permettre de faire quelques recherches dans son service. J'ai trouvé, le 11 mai, par hasard, un mycélium dans les ongles des mains de cette malade, alors que les recherches sur le parasite dans les squames de la peau étaient toujours restées sans résultat. J'ai fait des cultures, les 11 et 12 mai, avec des matériaux provenant des ongles parasités. Sur une vingtaine de milieux j'ai obtenu des colonies toutes semblables, à l'exception de quelques tubes qui ont été contaminés par des bactéries vulgaires.

Je ne suis pas arrivé à déterminer si le champignon était la cause de la maladie des ongles, ou s'il s'était établi simplement en parasite dans les ongles déjà atteints par une affection précédente. Je me rangerais plus volontiers à cette seconde hypothèse. C'est, toutefois, un parasite qui a la capacité de pénétrer dans les ongles.

2° **Aspect clinique des ongles attaqués et état microscopique du parasite dans les ongles.** — Aux deux mains, les ongles ne sont

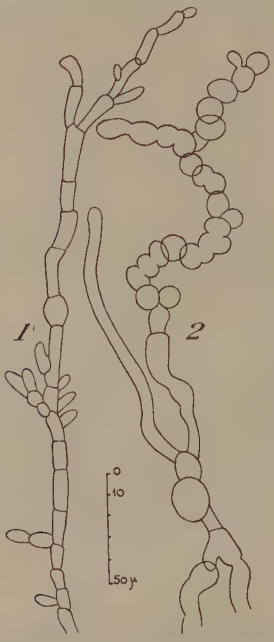

FIG. 1. — 1, mycélium dans l'ongle × 300 ; 2, mycélium dans une culture de 18 jours sur carotte × 300.

restés que sur quatre doigts. Ils étaient très déformés, épaissis, et avaient pris une couleur gris jaunâtre et un éclat cireux. Sur les autres doigts, il y avait des croûtes épaisses à la place des ongles.

Les filaments mycéliens que j'ai trouvés dans les ongles avaient un diamètre moyen de 5 μ et des cloisons très serrées. Ils étaient pourvus de ramifications latérales, composées de cellules courtes peu nombreuses. On observait, à l'extrémité des filaments, des conidies disposées plutôt comme chez les *Penicillium* ou les *Oïdium* que suivant le type *Aspergillus*. J'ai donc pensé, de prime abord, qu'il s'agissait d'une infection par un *Penicillium*, probablement

par le *Penicillium brevicaule*. Les éléments mycéliens avaient une couleur blanche (1, fig. 1).

3° **Caractères culturaux.** — Sur moût de bière gélosé, sur gélose glycosée, sur tranches de carottes ou de pommes de terre à 25°, le gazon est d'abord d'un blanc de neige ; il commence à verdir le troisième jour. Ce verdissement dépend de la production des conidies et il se montre, en premier lieu, au centre des colonies ; toute la surface prend ensuite une couleur uniforme, d'abord vert jaunâtre, puis vert un peu foncé et reste sans se modifier pendant quelques mois.

Sur moût gélosé à 35°, au bout d'un jour, le gazon est plutôt

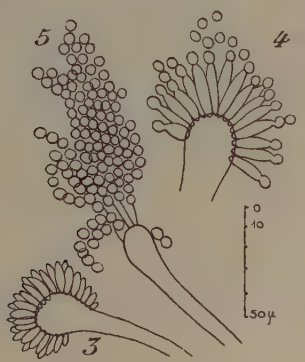

Fig. 2. — 3 et 4, conidiophores dans une culture de 3 jours sur gélose glycosée × 300 ; 5, conidiophore dans une culture en cellule de 4 jours sur bouillon glycosé × 300.

duveteux ; sa couleur est d'un blanc de neige. Au commencement du deuxième jour, le centre des colonies blanches devient déjà vert.

Les cultures sur gélose glycosée, âgées de 7 mois, ont une couleur brun-chocolat, avec une nuance verdâtre.

Sur albumine d'œuf cuite, le gazon est granuleux et d'un brun faiblement verdâtre.

Sur gélose peptonée sans sucre (milieu d'épreuve de Sabouraud), le champignon ne produit pas de conidies. Le développement y est très pauvre et les colonies ressemblent à des plateaux circonscrits de couleur blanche. Le gazon est plat avec seulement quelques plis à la surface des colonies. Au bout de 7 mois, le champignon était mort.

4° **Caractères morphologiques.** — J'ai surtout étudié les caractères morphologiques de ce champignon dans les cultures sur gélose

glycosée, qui est le milieu le plus favorable pour lui. Les caractères étaient cependant à peu près les mêmes dans les cultures sur moût gélosé, sur tranches de carotte ou de pomme de terre. Ils étaient différents dans les cultures peptonisées, sans sucre, comme je l'ai indiqué ci-dessus. L'influence d'autres milieux sur les caractères morphologiques n'a pas été étudiée.

A. *Mycélium.* — Le mycélium stérile est ramifié et les cloisons sont ordinairement rares. L'épaisseur des filaments est de 2 à 5 μ ; elle arrive parfois à 7 μ dans les cultures jeunes.

On trouve quelquefois des filaments mycéliens noueux et des chlamydospores, surtout dans les cultures un peu vieillies (2, fig. 1).

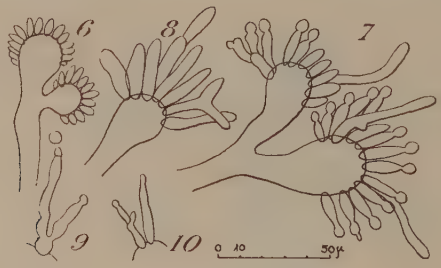

Fig. 3. — 6 et 7, conidiophores ramifiés dans une culture de 3 jours sur gélose glycosée × 300 ; 8, tête conidifère portant une phialide ramifiée (culture de 7 jours) × 300 ; 9 et 10, phialides ramifiées dans une culture de 3 jours sur gélose glycosée × 300.

B. *Conidiophores.* — Les conidiophores varient beaucoup en longueur ; ils mesurent, dans une culture en cellule, de 100 à 400 μ, rarement 80 μ. Il n'y a pas de tortillon à leur pied. Ils se renflent légèrement et progressivement de bas en haut : leur épaisseur à la base est de 4 à 5 μ. A leur sommet, ils se transforment en tête sphérique. La largeur des têtes est ordinairement de 16 à 29 μ. Le sommet du conidiophore ne forme parfois pas de tête, mais il s'épaissit graduellement, mesurant 8 μ dans son plus grand diamètre (5, fig. 2).

La couleur des conidiophores est légèrement foncée, surtout au sommet de la tête. Dans les cultures de 7 mois, les conidiophores prennent une teinte brunâtre.

C. *Conidies.* — Le conidiophore est le seul appareil de fructification que j'aie observé. Les conidies sont généralement sphériques, parfois ovoïdes et du diamètre de 5 μ. Le diamètre varie cependant de 3 μ 5 à 6 μ 5. Leur couleur est légèrement verte, elle

est brun-rougeâtre dans les cultures brunes de 7 mois. Certaines conidies, surtout dans les vieilles cultures, sont parfois verruqueuses (17 et 18, fig. 5).

Les chapelets de conidies sont souvent très longs, ce qui les différencie de ceux de l'*A. fumigatus ;* ils ne sont jamais ramifiés.

D. *Phialides.* — Elles appartiennent à deux types :

Phialides type I. — Les phialides sont, pour la plupart, simples.

Fig. 4. — 11, conidiophore du type *Sterigmatocystis,* dans une culture de 8 jours sur gélose glycosée × 300 ; 12, conidiophore portant des phialides allongées, dans une culture de 2 jours sur gélose glycosée × 300 ; 13 et 14, conidiophores portant des phialides, dans une culture de 8 jours sur gélose glycosée × 300 ; 15, conidiophore monstrueux dans une culture de 8 jours sur gélose glycosée × 300.

Dans les cultures de 2 jours, leur forme est cylindrique ou renflée en bouteille ; elles mesurent généralement de 4 à 10 µ de hauteur et de 3 à 5 µ d'épaisseur (3 et 4, fig. 2). Parfois quelques phialides, remarquablement allongées, mesurent, par exemple, jusqu'à 50 µ (7, fig. 3).

Phialides type II. — Dans le deuxième type, les phialides ne sont pas simples. Elles naissent au sommet d'une phialide primaire, généralement cylindrique, et dont la partie supérieure est un peu plus épaisse que la base. Elle naît de la tête conidifère et porte ordinairement deux phialides secondaires en forme de bouteille. La hauteur des phialides est de 10 à 15 µ ; leur épaisseur de 5 µ (7, fig. 3).

J'ai trouvé aussi quelques phialides primaires portant à leur sommet une seule phialide secondaire et produisant parfois une ramification latérale très courte à leur partie supérieure (10, fig. 3). La ramification d'une phialide a même été observée ; dans ce cas

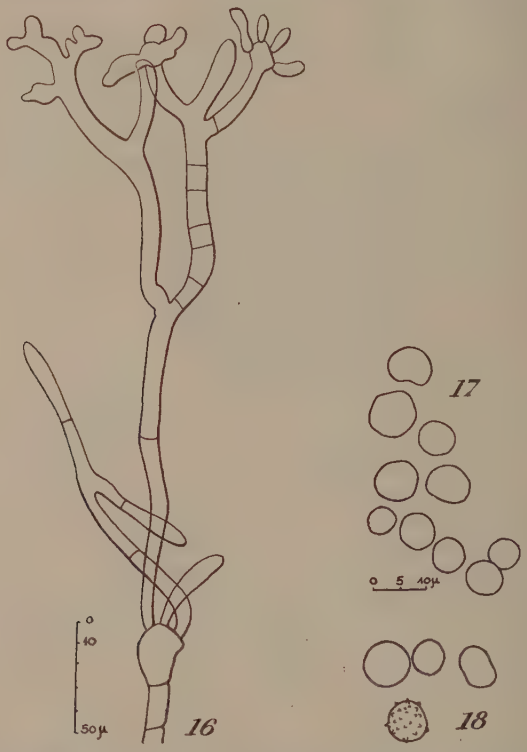

Fig. 5. — 16, mycélium en forme de conidiophore, dans une culture de 8 jours sur gélose glycosée × 300 ; 17, conidies dans une culture de 3 jours sur gélose glycosée × 400 ; 18, conidies dans une culture de 7 mois sur gélose glycosée × 400.

deux phialides se réunissent à leur pied et forment un seul article, sans constituer nettement une phialide primaire (8, fig. 3). Parfois la base est très courte et forme un renflement sphérique (9, fig. 3).

En outre, j'ai trouvé la forme de conidiophores caractéristique du type *Sterigmatocystis :* une ampoule fructifère surmontée de phialides primaires portant une ou deux phialides secondaires (11, fig. 4). Cette forme était relativement rare.

Ces deux types de phialides ont été observés dans toutes les colonies provenant de diverses cultures originales. M'étant demandé si je n'avais pas un mélange de deux ou plusieurs espèces, j'ai fait la purification par la méthode de dilution. Les résultats ont toujours été les mêmes.

E. *Formes atypiques ou monstrueuses de conidiophores et de mycélium.* — J'ai parlé plus haut d'une forme atypique de phialides ramifiées. J'ai observé, en outre, quelques formes anormales de phialides. Dans un conidiophore, par exemple, toutes les phialides étaient très longues : leur hauteur atteignait jusqu'à 60 μ (12, fig. 4). Dans d'autres conidiophores, une ou plusieurs phialides naissaient le long du conidiophore (13 et 14, fig. 4). J'ai trouvé aussi deux conidiophores partant d'un filament commun (6 et 7, fig. 3) et un bouquet énorme (15, fig. 4), composé de phialides et de conidies; dans ce dernier cas, les centres de radiation des stérigmates semblaient être au nombre de 4 ou 5. Je n'ai pas pu observer la forme de la tête. Ce bouquet aura vraisemblablement été formé par la réunion de plusieurs têtes conidifères. L'épaisseur du conidiophore à la partie supérieure était de 22 μ.

Le mycélium présentait parfois quelques anomalies. Je vais en décrire une qui imitait un conidiophore. Une extrémité d'un segment mycélien renflé, qui ressemblait un peu à la tête fructifère, émettait trois autres filaments, dont le plus long se ramifiait encore deux fois. Chacune des branches donnait encore naissance à une troisième. L'extrémité de quelques filaments terminaux se renflait un peu et portait des filaments rudimentaires, rappelant des phialides (16, fig. 5). Je n'ai jamais observé dans ce cas de production de phialides vraies. Le diamètre des filaments était de 10 μ.

Il me semble que ces formes monstrueuses dépendent surtout de la température et de l'état hygrométrique. Le type *Sterigmatocystis* et les formes monstrueuses sont favorisés par des milieux très nutritifs, l'humidité et une température assez élevée (35-40°).

Au contraire, sur milieu sec, par exemple à la périphérie des tubes de gélose, j'ai observé parfois une forme penicillioïde, le conidiophore ne formant pas de tête dilatée en boule, et les chapelets de conidies se produisaient à l'extrémité des filaments mycéliens.

F. *Sclérote, perithèce.* — Sur carotte, sur pomme de terre, sur gélose glycosée, sur moût de bière gélosé et sur gélose peptonée non sucrée, je n'ai trouvé ni sclérote, ni perithèce.

5° **Température critique pour la croissance.** — Cette espèce pousse assez bien à 45°, mais faiblement à 47°. Elle ne pousse pas

à 50°. La température maxima pour la croissance doit être comprise entre 47° et 50°. La température optima semble osciller entre 30° et 40°.

6° **Caractères biochimiques.** — Cet *Aspergillus* invertit le saccharose. Cultivé sur albumine d'œuf cuite, il ne l'a pas modifiée au bout de 36 jours. Le lait a été coagulé en 8 jours, il a été transformé plus tard en un liquide brunâtre et opalescent.

7° **Action pathogène sur les animaux.** — L'*Aspergillus* en question est très pathogène pour le cobaye et le lapin.

Cobaye n° 1. — Pesant 365 gr., inoculé le 10 novembre 1922 avec une émulsion de spores d'une culture de 7 mois par la voie sous-cutanée et en même temps intrapéritonéale. Il maigrit rapidement et meurt le 18 novembre 1922.

Sur la peau il n'y a aucune altération.

Dans les muscles abdominaux correspondant à la région d'inoculation, se trouve un abcès bien circonscrit. Pas d'adhérence de l'intestin avec le péritoine. Le mésentère montre de nombreux tubercules. Sur la paroi antérieure de l'utérus, se présentent 3 ou 4 protubérances verruqueuses, formées par des colonies d'*Aspergillus*. Le foie, la rate et les reins ne montrent macroscopiquement aucune modification.

Cobaye n° 2. — Inoculé le 30 novembre 1922 avec une émulsion d'une culture de 7 mois par la voie sous-cutanée. Il a présenté deux abcès sous-cutanés au voisinage de la région d'inoculation. Sauf cette particularité, il est resté bien portant jusqu'au 3 janvier 1923, date de l'autopsie, qui ne montre aucune modification macroscopique des organes abdominaux et thoraciques.

Lapin. — Un lapin de taille moyenne est inoculé dans la veine marginale de l'oreille le 2 décembre, avec une émulsion de conidies provenant d'une vieille culture. Il meurt le 5 décembre.

Autopsie : Poumons fortement congestionnés, hypertrophie des deux reins avec nombreux petits tubercules renfermant des éléments mycosiques. On retrouve ces tubercules à la coupe surtout dans la région corticale. Mêmes lésions dans le foie. Aucune modification macroscopique de la rate.

8° **Examen histologique.** — Pièces provenant du cobaye n° 1 :

Utérus. — Myosite diffuse. Entre les faisceaux musculaires s'accumulent des mononucléaires, des polynucléaires et quelques éléments ressemblant à des cellules géantes ; çà et là des conidies d'*Aspergillus*, ainsi que des ampoules conidifères.

Mésentère. — Petits abcès plus ou moins circonscrits. Mononucléaires, polynucléaires et un petit nombre de plasmocytes, pas de cellules géantes. Conidies et têtes fructifères.

Rate. — Infiltrations de lymphocytes et polynucléaires principalement autour des artères. Çà et là quelques cellules géantes. Peu de conidies.

Rein. — Multiples petits abcès entre les tubes urinifères. Conidies et fragments assez complets de conidiophores. Parfois, quelques conidies dans les corpuscules de Malpighi.

9° **Affinités.** — Un certain nombre d'*Aspergillus* ont été isolés de lésions humaines et animales ; d'autres, d'origine saprophytique, ont une action pathogène sur les animaux de laboratoire. Sartory en a énuméré une trentaine d'espèces, parmi lesquelles les espèces à culture verte sont au nombre de 21. Mais il existe entre elles des différences de nuance : la couleur de *A. fumigatus*, par exemple, n'est pas du tout pareille à celle de notre espèce. En outre, la dimension des conidies est un caractère très important. A part *A. Mencieri*, *A. repens*, *A. herbariorum* (= *A. glaucus*), toutes les autres espèces ont de petites conidies (de 2 à 4 μ). Les conidies de l'*A. Mencieri* mesurent de 9 à 12 μ. Cette espèce n'est pas pathogène pour les animaux de laboratoire. *A. repens* et *A. herbariorum* produisent des périthèces avec asques et ascospores, leurs conidies mesurent respectivement 7 μ sur 8 μ 5 et 9 μ sur 15 μ.

L'emploi de ces mensurations n'est pas nécessaire pour distinguer notre espèce. Les caractères particuliers des conidiophores permettent de la différencier très nettement des autres espèces pathogènes. La seule qui produise des phialides simples et ramifiées est *A. Fontoynonti*, décrit par F. Guéguen en 1910. Cette espèce se différencie de la nôtre par la couleur des cultures, la forme des colonies, les températures optima et maxima, et enfin, par son action sur les animaux de laboratoire.

En outre, on connaît un certain nombre d'*Aspergillus* portant à la fois des phialides simples et des phialides ramifiées. Costantin et Lucet ont cité : *A. candidus*, *A. ostianus*, *A. spurius*, *A. ochraceus*. Beauverie a signalé, dans des cultures d'*A. variabilis*, des phialides des types penicillioïdes, *Aspergillus* et *Sterigmatocystis*. Ces espèces, cependant, ne sont pas considérées comme pathogènes.

Parmi les *Sterigmatocystis*, il y a une espèce un peu semblable à la nôtre par la couleur de sa culture. C'est le *S. unguis* Emile Weil et Gaudin. Ses cultures sont d'abord blanches, elles verdissent ensuite au centre et prennent une coloration vert de chrome, qui, en vieillissant, passe au brun-chocolat. Ces caractères correspondent à notre *Aspergillus*. Cependant, l'espèce appartient au genre *Sterigmatocystis* et n'a pas montré de phialides simples du type *Aspergillus*. En outre, la dimension des conidies est beaucoup plus petite que chez notre *Aspergillus*.

Nous sommes donc autorisés à considérer le champignon que nous venons de décrire comme une espèce nouvelle, présentant des caractères intermédiaires entre les genres *Aspergillus* et *Sterigmatocystis*, nous proposons pour elle le nom d'*Aspergillus Jeanselmei*.

Je tiens, en terminant ce travail, à remercier très vivement M. le professeur Jeanselme de son bienveillant accueil, M. le professeur Guilliermond de son obligeante direction, M. le professeur Arloing de l'autorisation qu'il a bien voulu m'accorder d'utiliser son laboratoire pour expérimenter sur les animaux, et M. le professeur Costantin, à l'autorité duquel j'ai été heureux d'avoir recours.

Résumé

Description d'un nouveau type d'*Aspergillus*, isolé d'un cas d'onychomycose. Par ses phialides tantôt simples, tantôt ramifiées, ce champignon se rapproche à la fois du type *Sterigmatocystis* et du type *Aspergillus*. Il présente, en outre, des formes monstrueuses ou atypiques. Les colonies, d'abord blanches, deviennent finalement vert foncé. C'est une espèce thermophile, sa température optima est comprise entre 30° et 40° C. ; elle est pathogène pour les animaux de laboratoire. Les périthèces ne sont pas connus. Ce champignon est dédié au prof. Jeanselme et reçoit le nom d'*Aspergillus Jeanselmei*.

Bibliographie

Beauverie. — Etudes sur le polymorphisme des champignons. Influence du milieu. *Ann. Univ. de Lyon*, n. sér., I, 1900.

Costantin et Lucet. — Recherches sur quelques *Aspergillus* pathogènes. *Ann. des sci. nat. Bot.* (9), II, p. 119-170, pl. V, 1905.

Gougerot (H.). — *Ann. de dermat. et de syphil.* (6), III, 1922, p. 452.

Gueguen. — Abcès sous-dermiques à répétition produits par l'*Aspergillus Fontoynonti*, n. sp. *Arch. de parasitologie*, XIV, 1910, p. 177.

Sartory. — *Champignons parasites de l'homme et des animaux*, fascicule 8, 1922.

SUR DEUX ESPECES NOUVELLES DU GENRE *GIARDIA* : *G. VISCACIÆ* DE LA VISCACHE (*VISCACIA VISCACIA*) ET *G. VARANI* DU VARAN (*VARANUS NILOTICUS*)

Par G. LAVIER

I. — Giardia viscaciæ n. sp.

Au cours de l'hiver dernier, j'ai eu l'occasion, grâce à l'amabilité de M. le professeur Gley, du Collège de France, d'examiner les parasites intestinaux de trois viscaches qui lui avaient été envoyées de Buenos-Ayres, leur provenance originelle n'étant d'ailleurs pas spécifiée. Ces trois animaux présentaient de nombreux flagellés intéressants qui feront l'objet d'un mémoire ultérieur ; un seul présentait une *Giardia*. Les formes végétatives en étaient nombreuses dans toute la longueur de l'intestin grêle ; à partir du tiers inférieur du grêle et dans le gros intestin se rencontraient les formes kystiques, d'ailleurs plus rares.

Formes végétatives. — Elles présentent l'aspect caractéristique du genre *Giardia ;* les dimensions sont les suivantes :

1° à l'état frais (10 individus mesurés) :

Longueur L : 17 à 20 μ ; max. de fréquence : 18 μ.

Largeur *l :* 9 à 12 μ ; max. de fréquence : 10 μ.

Le rapport L/*l* oscille chez ces 10 individus entre 2 et 1,6 avec maximum de fréquence à 1,8.

2° après fixation (Bouin), coloration (hématoxyline ferrique) et montage au baume du Canada, et par suite rétraction (50 individus mesurés) :

Longueur L : 13 à 18 μ ; max. de fréquence : 16 μ.

Largeur *l :* 6,5 à 12 μ ; max. de fréquence : 8,5 μ.

Le rapport L/*l*, pour chacun de ces 50 individus, oscille entre 2,1 et 1,5 avec maximum de fréquence à 1,8. Le chiffre le plus faible correspond à de grandes formes globuleuses, d'ailleurs rares (fig. 1). Le péristome occupe un peu moins de la moitié antérieure du corps (exactement des 7/15 aux 7/16). Son rebord inférieur est nettement plus en dessous que le pôle inférieur des noyaux. On peut entre eux mesurer de 1 à 2 μ de distance apparente.

Notons qu'entre les deux blépharoplastes et légèrement en avant d'eux existe toujours nettement un grain chromatique médian relié à eux par deux filaments dont l'ensemble présente ainsi l'aspect d'un accent circonflexe. Cette disposition existe d'ailleurs dans les autres espèces du genre ; mal vue par Metzner et par Bensen, Simon l'a notée pour la *Giardia* de l'homme et j'ai eu moi-même, pour le

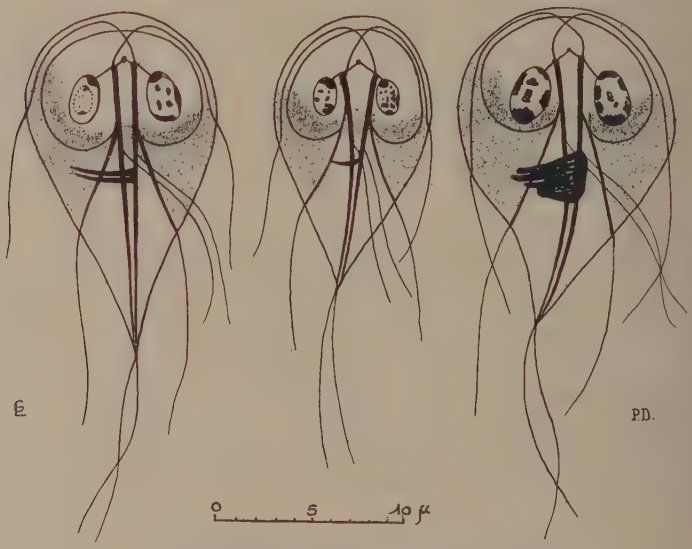

FIG. 1. — *Giardia viscaciæ* n. sp. Formes végétatives (A droite, grande forme globuleuse).

flagellé de l'homme, celui de *Microtus arvalis* et celui de la souris, l'occasion d'insister sur ce point.

Les corps parabasaux, généralement présents et bien développés, sont allongés, pointus et légèrement recourbés.

Les noyaux, ovales, présentent, à l'état de repos, les dimensions suivantes :

Longueur : 2,3 à 3 μ ; en moyenne 2,5 μ.

Largeur : 1,3 à 2,5 μ ; en moyenne 1,5 μ.

La membrane nucléaire est généralement nette avec un épaississement constant à la partie antéro-interne d'où part une fibrille chromatique, parfois difficilement visible, qui relie le noyau au blépharoplaste correspondant.

La chromatine, d'abondance variable, est le plus souvent massée

au centre en amas de gros grains ; elle est parfois répartie en grains plus fins et plus dispersés. Je n'ai pas observé de figures de divisions.

Formes kystiques. — Les kystes, d'ailleurs assez rares, ovalaires et à parois épaisses, mesurent de 11 à 13 μ de long sur 7 à 7,5 μ de large. Ils se présentent avec les caractères des autres espèces du genre. Ils ont 2 ou 4 noyaux (fig. 2).

En somme, la *Giardia* de la viscache est nettement du type du flagellé humain. Car, si le genre *Giardia* comprend actuellement un certain nombre d'espèces, leur structure, si nous écartons toutefois *G. agilis* Kunstler, parasite des têtards, peut se ramener à deux types : *G. intestinalis* de l'homme et *G. muris* de la souris.

Le type humain est élancé, le rapport $L/l = 2$ environ ; les

Fig. 2. — *Giardia viscaciæ* n. sp. Formes kystiques.

noyaux sont situés bien au-dessus du rebord inférieur du péristome ; les corps parabasaux sont pointus et légèrement recourbés en virgule ; toutes les parties se colorent et se différencient bien, donnant avec de bonnes préparations des images nettes.

Le type murin est trapu, le rapport $L/l = 1{,}25$ à 1,5 au plus. Les noyaux plus bas placés ont un pôle inférieur qui affleure à la vue le rebord inférieur du péristome ; les corps parabasaux sont en masses arrondies ; la différenciation après coloration se fait mal, et par suite tant de l'épaisseur plus grande du parasite que de la teinte foncée que conserve le cytoplasme, il est difficile de bien observer les détails de structure.

Mais si l'on peut assez facilement établir ces deux types de structure, il est à peu près impossible de définir morphologiquement les espèces actuellement décrites. Depuis la création du genre *Giardia,* la technique protistologique d'une part et l'optique microscopique d'autre part, ont fait de tels progrès que les anciens observateurs n'ont pu voir tous les détails de structure que l'on peut mettre facilement en évidence aujourd'hui. L'apparition d'un nouveau caractère dû uniquement au perfectionnement des moyens

d'investigation a dans bien des cas incité certains auteurs à établir de nouvelles espèces, quand en réalité il s'agissait de caractères restés inaperçus par les auteurs précédents.

Le premier mémoire sur la systématique du genre *Giardia* est dû à Bensen (1908) qui insiste sur la différence entre l'espèce humaine et l'espèce murine pour laquelle il rétablit le nom spécifique *G. muris* donné par Grassi. Il distingue en outre l'espèce du lapin, qu'il nomme *G. cuniculi,* en ce qu' « elle paraît un peu plus petite, un peu plus large au milieu, et que le rebord de la moitié inférieure présente une ligne plus bombée au dehors..... ; il y a (entre les deux blépharoplastes) une fibrille de conjugaison formant un arc net ;..... les corps parabasaux (rätselhafte Körper) sont plus petits que dans la forme humaine, plus longs également et recourbés..... » Ces caractères distinctifs ont en réalité peu de valeur ; la forme des deux parasites est bien la même ; dans les deux, il y a la granulation chromatique médiane avec deux fibrilles intrablépharoplastiques et non une fibrille arquée comme le croyait Bensen : quant aux corps parabasaux, ils sont très variables de forme suivant l'individu envisagé, mais dans les deux espèces ils sont également pointus et recourbés en virgule.

Le second mémoire sur la systématique du genre *Giardia* est celui de C.-A. Kofoid et E.-B. Christiansen (1915). Ces auteurs donnent pour la distinction des espèces les critères suivants : différences dans la forme, les dimensions, les proportions du flagellé, la taille relative et la forme du cytostome, la forme et la position des corps parabasaux, l'affinité pour les colorants et l'hôte. C'est sur cette base qu'ils créent l'espèce *G. microti,* un peu plus petite que celle de l'homme.

Les critères de Kofoid et Christiansen sont bons dans leur ensemble, mais il est bien difficile de se baser isolément sur l'un d'eux. On ne peut s'appuyer sur les dimensions absolues qu'à condition de mesurer un grand nombre d'individus non seulement de la même souche, mais encore de plusieurs souches de la même espèce. Il en est de même pour les proportions relatives. On voit que dans l'espèce de la viscache, le rapport L/l peut varier de 1,5 à 2,1. Or, c'est dans des limites très voisines qu'oscille ce rapport dans toutes les autres espèces du type humain. Ce caractère lui aussi ne prendra donc de la valeur que s'il s'appuie sur un nombre de mensurations assez considérable pour éliminer les variations individuelles. Les corps parabasaux ne fournissent pas non plus une base solide ; il est facile, il est vrai, de distinguer, pour eux, deux extrêmes chez *Giardia intestinalis* et chez *G. muris,* mais

même chez ces deux espèces, il existe des formes entre lesquelles le contraste est bien peu frappant. En tous cas, dans les espèces du type humain, on peut voir dans la même souche des variations considérables de taille de ces corps ; si l'on joint à cela que ces corps parabasaux, — dont le rôle d'ailleurs nous reste inconnu malgré les assertions d'Alexeieff et de Boeck qui veulent y voir des mitochondries glycoplastiques, — semblent avoir une évolution chez chaque individu et peuvent même être absents, on voit qu'il ne faut pas espérer trouver là non plus autre chose qu'un caractère contribuant à la distinction des deux grands types.

Reste le dernier point de Kofoid et Christiansen : l'hôte. C'est ce point purement biologique qui me paraît en réalité le plus important. Il est bien certain que si une *Giardia* ne peut infecter qu'une seule espèce animale, on aura une base nette pour la spécificité. C'est dans cette voie, je pense, que l'on doit faire la révision du genre. Les expériences poursuivies dans cet ordre d'idée n'ont porté jusqu'à maintenant que sur les flagellés de l'homme et celui de la souris. Certaines sont anciennes (Grassi, Perroncito, Calandruccio) et l'insuffisance à cette époque de la technique protozoologique leur enlève tout contrôle ; d'autres sont plus récentes (Fantham et Porter, Deschiens), mais sont loin d'être à l'abri de toute critique. Cela montre combien cette base biologique, la plus solide cependant, sera délicate à obtenir.

Quoiqu'il en soit, l'espèce de la viscache ressemble à *G. intestinalis* et à *G. cuniculi* (qui d'ailleurs ne diffèrent pas entre elles) ; elle est à peu près de même taille, de même forme et a des corps parabasaux analogues. Je n'ai pu cependant infecter avec cette espèce un lapin et un cobaye. Ces animaux ont éliminé les kystes ingérés en 3 à 4 jours et n'ont montré par la suite ni formes végétatives ni formes kystiques. La rareté du matériel m'a malheureusement empêché de faire un plus grand nombre d'expériences.

C'est sur cette base que je crois pouvoir distinguer cette espèce et la nommer *G. viscaciæ*, tout au moins provisoirement et en attendant qu'une révision complète du genre confirme ou non sa validité, comme d'ailleurs celle des autres espèces actuellement admises.

II. — Giardia varani n. sp.

J'ai rencontré ce flagellé chez un varan (*Varanus niloticus* Linné), Saurien de l'Afrique occidentale rapporté vivant de Dakar par M. le professeur Brumpt à qui l'avait donné M. Marcel Léger.

Ce parasite, associé à d'autres flagellés, ne m'a présenté que des

formes végétatives très abondantes dans les deux tiers antérieurs de l'intestin, beaucoup plus rares dans la portion terminale. Je n'ai pu observer aucune forme kystique.

A l'état frais, il présente les dimensions suivantes (20 exemplaires mesurés) :

Longueur L : de 15 à 21 μ ; max. de fréquence : 20 μ.

Largeur *l* : de 8 à 11 μ ; max. de fréquence : 10 μ.

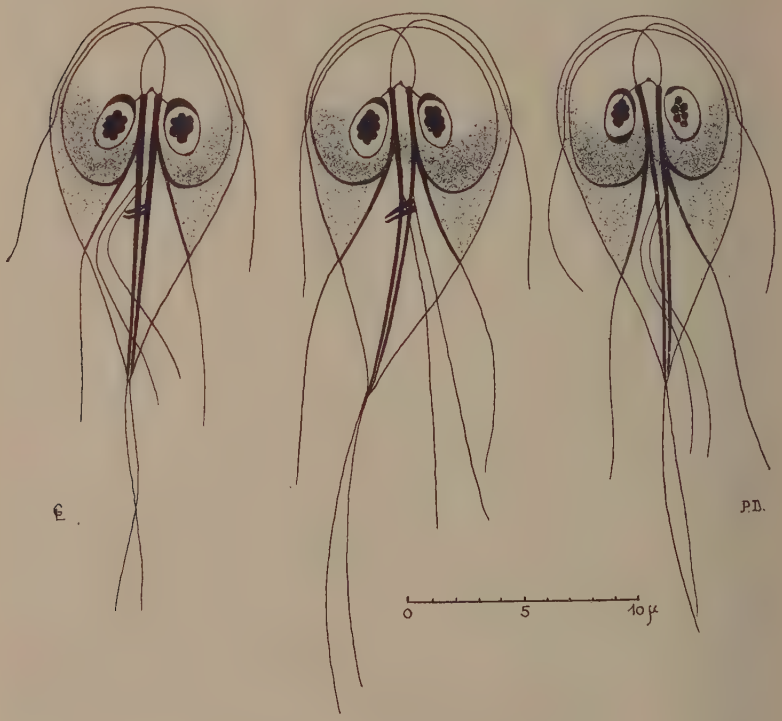

FIG. 3. — *Giardia varani* n. sp.

Le rapport L/*l* oscille entre 1,7 et 2,2 avec maximum de fréquence à 2.

Après fixation (Bouin), coloration (hématoxyline ferrique) et montage au baume du Canada, les dimensions (25 exemplaires mesurés) sont :

Longueur L : de 14 à 18,5 μ ; max. de fréquence : 16 μ.

Largeur *l* : de 7 à 9,5 μ ; max. de fréquence : 8 μ.

Le rapport L/*l* dans ces exemplaires oscille de 1,8 à 2,2 avec maximum de fréquence pour 2.

C'est encore une espèce du type humain (fig. 3). La forme générale est cependant un peu plus allongée que chez *G. intestinalis* et l'angle postérieur un peu plus aigu. Le péristome occupe un peu moins de la moitié antérieure du corps (de 7/16 à 7/18). Le grain chromatique médian et les fibrilles qui le relient aux blépharoplastes sont très nets. Les corps parabasaux, souvent absents, sont généralement peu développés, aigus et dirigés latéralement.

Les noyaux ovales sont très rapprochés de la ligne médiane. Leur pôle inférieur est situé nettement au-dessus du rebord inférieur du péristome (1,5 à 2 μ). Ils présentent les dimensions suivantes :

Longueur : 2,25 à 3 μ ; en moyenne 2,5 μ.

Largeur : 1,5 à 2 μ ; en moyenne 1,75 μ.

La membrane nucléaire est très nette, l'épaississement antéro-interne d'où part la fibrille chromatique est particulièrement marqué. La chromatine répartie en amas de gros grains occupe le centre du noyau. Je n'ai pas vu de formes en voie de division.

N'ayant pas rencontré de kystes, je n'ai pu tenter d'expériences d'infestation.

Malgré le nombre très grand des flagellés, l'animal ne présentait dans sa muqueuse intestinale aucun aspect pathologique ni à l'examen direct, ni dans les coupes microscopiques.

C'est à ma connaissance la première fois qu'un flagellé du genre *Giardia* est signalé chez un reptile. Aussi, malgré les minimes différences morphologiques qu'il présente avec *G. intestinalis*, je n'hésite pas, vu cet habitat si éloigné biologiquement, à le considérer comme une espèce nouvelle *G. varani*.

Cela porte le nombre des espèces (sous les réserves faites plus haut au sujet de leur validité) actuellement connues à quatorze :

1° Chez les Mammifères :

G. intestinalis Lambl, 1859 (Type humain).

G. muris Grassi, 1879 (Type murin).

G. cuniculi Bensen, 1908 (Type h.).

G. microti Kofoid et Christiansen, 1915 (Type h.).

G. pitymysi Splendore, 1920 (Type h.), basée uniquement sur la présence de la granulation chromatique médiane. Ce caractère, nous l'avons vu, est général et par suite insuffisant pour caractériser cette espèce ; on peut cependant la conserver provisoirement.

G. sp. Lavier, 1921 (Type h.), chez *Microtus arvalis* de France ; espèce peut-être identique à la précédente.

G. canis Hegner, 1922 (Type h.).

G. viscaciæ n. sp. (Type h.).

2° Chez les Oiseaux :

G. sanguinis Gonder, 1910 (Type m.).

G. ardeæ Nöller, 1920 (Type m.).

G. sp. Kotlán, 1922 (Type h. ?) chez *Lanius collurio.*

G. sp. Kotlán, 1922 (Type h.) chez *Recurvirostra avosetta.*

3° Chez les Reptiles :

G. varani n. sp. (Type h.).

4° Chez les Amphibiens :

G. agilis Kunstler, 1881 (= *G. alata* K. et Gineste).

Résumé

Dans ce mémoire, je signale deux espèces nouvelles du genre *Giardia,* appartenant au type du parasite humain : *G. viscaciæ,* de la viscache, rongeur sud-américain ; et *G. varani,* du varan, saurien africain. Cette espèce est la première décrite chez un reptile.

Bibliographie

Bensen (V.). — Bau und Arten der Gattung *Lamblia. Zeitschrift f. Hyg. und Infektionskrank.*, LXI, 1908, p. 109.

Kofoid (C.-A.) et Christiansen (E.-B.). — On the life-history of *Giardia. Proc. of the Nat. Academy of Sc. of the U. S. of Am.*, I, 1915, n° 11, p. 547.

— On *Giardia microti,* sp. nov., from the meadow mouse. *Univ. of California Publ. in Zoology*, XVI, 1915, n° 2, p. 23.

Lavier (G.). — Flagellés parasites intestinaux du campagnol indigène, *Microtus arvalis* Pallas. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIV, 1921, p. 710.

Metzner. — Untersuchungen an *Megastoma enterica* aus dem Kaninchendarm. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, LXX, 1901, p. 299.

Simon (Ch.-E.). — *Giardia enterica :* a parasitic intestinal Flagellate of Man. *Amer. Jl. of Hyg.*, I, 1921, n° 4, p. 440.

Splendore (A.). — Sui parassiti delle arvicole. *Annali d'Igiene*, XXX, 1920, n° 9, p. 561.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

LA CULTURE DE *TRYPANOSOMA INOPINATUM* TRYPANOSOME PATHOGÈNE DE LA GRENOUILLE

Par A. PONSELLE

Ce trypanosome a été découvert en 1904 par Ed. et Et. Sergent dans le sang d'une grenouille verte (*Rana esculenta*) capturée à Dra-el-Mizan (Kabylie), et a été retrouvé la même année à Constantine par Billet.

En 1906, Brumpt reprit l'étude de ce parasite en vue de préciser son cycle évolutif.

Il établit définitivement le rôle, entrevu par Billet, de la sangsue *Helobdella algira* comme agent transmetteur, étudia en détail l'évolution du parasite dans le tube digestif de cette hirudinée, démontra qu'elle a lieu uniquement dans l'estomac où le trypanosome donne rapidement des formes *Crithidia* pour revenir à des formes trypanosome dans la gaine de la trompe et que ce sont ces formes qui sont inoculées par la sangsue (trypanosomes métacycliques de Brumpt). Ses belles recherches démontrèrent enfin d'une façon précise le rôle pathogène de *Trypanosoma inopinatum*.

L'étude du déterminisme de la culture de ce trypanosome, seule espèce pathogène d'animaux à sang froid, présentait donc pour nous un grand intérêt. A notre connaissance, personne ne l'avait cultivé et nos essais dans le milieu de Novy Mac-Neal ou dans la modification de Nicolle restèrent infructueux.

La biologie de ce parasite, hôte habituel du tube digestif d'une hirudinée chez laquelle il se multiplie et peut même se transmettre par voie héréditaire, ainsi que Brumpt l'a démontré, nous fit penser que l'hypotonie pourrait bien être comme pour les trypanosomes des poissons le facteur déterminant de la culture.

En possession d'une souche très pathogène provenant d'une *Rana esculenta* infectée par piqûres d'helobdelle, nous avons tenté de cultiver ce trypanosome. Ces sangsues nous avaient été adressées par le professeur Seurat, que nous tenons à remercier ici de son inlassable obligeance, et provenaient des environs d'Alger.

En ensemençant une goutte du sang du cœur d'une *Rana esculenta* infectée expérimentalement et présentant de très nombreux trypanosomes, dans un milieu composé de sang de lapin défibriné

aseptique et d'eau bidistillée stérilisée, mélangés à volumes égaux et inactivés 30 minutes à 56° (car le sang de lapin est souvent fortement trypanolytique pour cette espèce), nous avons obtenu rapidement de belles cultures. Le lendemain déjà, à la température du laboratoire, on peut constater la présence de formes *Crithidia* très mobiles en multiplication active. Quatre jours après, elles sont

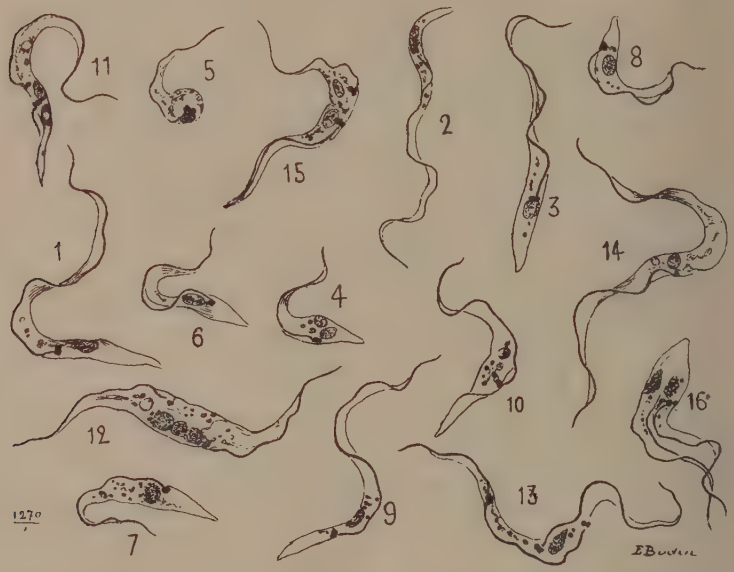

Fig. — *Trypanosoma inopinatum* en culture dans le milieu de l'auteur. — 1, 2, 3, 4, 5, formes *Crithidia ;* 6, 7, 8, 9, 10, formes trypanosome métacyclique ; 11, 12, 13, 14, 15, formes de multiplication avec contact des extrémités postérieures particulières à *Tr. inopinatum ;* 16, forme de multiplication du type normal.

devenues nombreuses, formes isolées et rosaces avec flagelles à l'extérieur. En pratiquant une numération approximative par champ de microscope, on peut constater que le nombre des trypanosomes se trouve multiplié par 2 en 48 heures ; au bout de 10 à 15 jours les cultures deviennent extrêmement riches.

Tous les tubes ensemencés donnent des cultures, les subcultures se font très facilement et sont déjà très abondantes 8 jours après l'ensemencement.

Au début on ne constate que la présence de formes *Crithidia* trapues ; au bout d'une dizaine de jours les formes allongées domi-

nent avec de nombreux trypanosomes métacycliques qui rappellent absolument ceux qui existent dans les cultures de *Tr. granulosum*.

On observe des formes de multiplication où les trypanosomes ne sont en contact que par leurs extrémités postérieures, ces formes, que nous avons colorées et reproduites dans la figure annexée à ce travail, ont été également observées à l'état vivant au condensateur à fond noir (elles ne résultent donc pas des manipulations de l'étalement) et sont assez particulières et presque caractéristiques de cette espèce de trypanosome, car ce sont celles qui dominent.

Fait curieux, les formes *Crithidia* présentent de gros grains de pigment noir identiques à ceux que montrent les trypanosomes de poissons en culture dans le milieu N. N. N., dans le tube digestif d'*Hemiclepsis marginata*, ou en culture dans notre milieu hypotonique.

Ces trypanosomes de culture montrent une virulence tout à fait comparable à celle des trypanosomes inoculés par les helobdelles. Pour notre virus, les trypanosomes apparaissent 8 jours après la piqûre, entraînant la mort du 16e au 20e jour.

Avec nos quatrième et huitième subcultures, nous avons inoculé des grenouilles vertes à la dose d'une goutte dans le péritoine ; déjà 6 jours après, elles ont montré des trypanosomes encore rares, mais qui ont été en se multipliant rapidement jusqu'à la mort, survenue du 16e au 20e jour avec un nombre considérable de trypanosomes dans le sang.

Les grenouilles rousses (*Rana temporaria*) sont au contraire complètement réfractaires aux inoculations de culture comme elles le sont à l'infection par piqûres d'helobdelles (Brumpt), tandis qu'elles sont sensibles à l'inoculation de sang de grenouille infectée (1).

Cette résistance des *Rana temporaria* ne peut pas être attribuée à l'absence de formes trypanosome métacyclique dans nos cultures, car elles sont nombreuses déjà au huitième jour et d'ailleurs ces formes sont celles qu'inoculent les helobdelles, ce qui prouve que la résistance des trypanosomes aux anticorps, au cours de

(1) Le professeur Brumpt a bien voulu nous communiquer qu'avec des cultures de *Trypanosoma inopinatum* que nous lui avions remis il a réussi à infecter, il est vrai avec un retard sur les témoins (grenouilles vertes), une jeune grenouille rousse âgée de quelques mois. Deux autres grenouilles rousses adultes âgées de deux ans environ et inoculées en même temps se sont montrées réfractaires comme dans nos expériences.

leur évolution, croît du stade *Crithidia* au trypanosome sanguin en passant par la forme métacyclique.

Nous reviendrons sur ce sujet à propos de nos essais de vaccination contre les trypanosomes pathogènes.

Le déterminisme de la culture des deux trypanosomes de la grenouille : *Trypanosoma rotatorium* et *Trypanosoma inopinatum* sont donc nettement différents. Une preuve absolue peut en être donnée en infectant par *Tr. inopinatum* une grenouille naturellement infectée de *Tr. rotatorium* et en ensemençant une goutte du sang du cœur dans deux tubes, l'un de bouillon sang au pH optimum de 6,3, et l'autre de sang eau distillée à parties égales. Dans le premier tube, on obtiendra une culture pure de *Tr. rotatorium* et dans l'autre une culture pure de *Tr. inopinatum*.

C'est presque le seul exemple en bactériologie et en protistologie de milieux parfaitement électifs, car, même dans le cas de microbes aérobie et anaérobie stricts, du bouillon ensemencé avec les deux espèces donne des cultures mixtes ainsi que le démontre l'élégant procédé de Debrand pour la culture en milieu aérobie de *B. tetani* en présence de *B. subtilis* (1).

Bibliographie

Billet (A.). — Sur le *Trypanosoma inopinatum* de la grenouille verte d'Algérie et sa relation possible avec les *Drepanidium*. *C. R. Soc. biologie*, LVI, 1904, vol. 2, p. 161.

Brumpt (E.). — Rôle pathogène et mode de transmission du *Trypanosoma inopinatum* Ed. et Et. Sergent. *C. R. Soc. biologie*, LVIII, 1906, vol. 2, p. 167.

Sergent (Ed. et Et.). — Sur un trypanosome nouveau parasite de la grenouille verte. *C. R. Soc. biologie*, LVI, 1904, p. 123.

(1) Debrand. — Sur un nouveau procédé de culture du bacille du tétanos. *Ann. Inst. Pasteur*, 1900, XIV, p. 757, et 1902, XVI, p. 427.

Travail du Laboratoire du Dr Marie à l'Institut Pasteur.

ESSAI D'IMMUNISATION
CONTRE LES TRYPANOSOMES PATHOGÈNES

Par **A. PONSELLE**

Historique. — En 1902, Laveran et Mesnil firent des essais d'immunisation par inoculation de sang à trypanosomes ayant perdu toute virulence après séjour à 40°. Ils n'observèrent dans ces conditions ni immunité aux inoculations subséquentes de virus frais ni modification dans la marche de l'infection. En 1907, Novy reprit cette question en utilisant comme vaccin des cultures de *Tr. Brucei* ayant perdu toute virulence après exposition de 2 jours à 37°, mais les résultats furent négatifs, les cobayes traités n'ayant montré que quelques jours de retard sur les témoins. Avec le *Tr. Lewisi*, au contraire, l'immunisation fut obtenue, les rats traités ne s'infectant plus à la suite d'inoculation de sang virulent et leur sérum devenant protecteur contre une inoculation simultanée et séparée du virus. Le vaccin utilisé était obtenu en dialysant contre l'eau distillée des cultures de *Tr. Lewisi* placées en sac de collodion ; dans ces conditions, les trypanosomes étaient plasmolysés et le contenu du sac constituait le vaccin.

Ross et J.-G. Thomson, en 1911, utilisèrent du sang de rat infecté de *Tr. rhodesiense* chauffé à 55° dans un but de vaccinothérapie sur le rat, sans succès.

Latapie, la même année, inocule des souris avec des corps de trypanosomes (*Tr. equinum*) séparés par centrifugation du sang de rat infecté broyé dans un appareil spécial et mis à macérer dans le sérum des animaux fournisseurs de virus. Les animaux traités meurent avec quelques jours de retard (4) sur les témoins.

Teichmann et Braun, 1911, — trypanosomes secs obtenus par centrifugation remis en suspension dans l'eau physiologique avec addition de 1 0/0 de toluène qu'on chasse ensuite par barbotage d'air — déclarent avoir obtenu de très bons résultats. Ils vaccinent des souris et des lapins contre la dourine ; des souris, des rats, des cobayes contre le nagana.

Laveran, par un procédé analogue, essaie de vacciner des souris et un cobaye en leur inoculant en suspension dans l'eau distillée

une poudre obtenue en broyant le produit de dessiccation de trypanosomes séparés des hématies par centrifugation de sang de rat infecté de *Tr. gambiense*. Résultats négatifs ; les animaux traités succombant plus rapidement que les témoins.

Schilling, 1912, partant de l'idée que l'immunité de courte durée qui suit la guérison par un médicament est due à la résorption des trypanosomes tués par ce médicament, utilise des trypanosomes (obtenus par centrifugation de sang citraté de rats naganés) tués *in vitro* par une solution d'émétique à 1 p. 400 ; après 2 heures de contact et centrifugation, le culot dilué dans du bouillon sert de vaccin en injection intra-péritonéale. Il obtient ainsi chez les rats et les souris une certaine immunité avec allongement de la période d'incubation et résistance complète de certains animaux.

Rondoni et Goretti, 1913, après avoir essayé comme vaccin des trypanosomes séparés par centrifugation du sang de rats infectés et traités par l'eau distillée, par une solution hypertonique de NaCl ou des sels de quinine ou de salvarsan, sont arrivés à la conclusion que seuls les trypanosomes traités par le salvarsan fournissaient un vaccin de quelque valeur ; la dilution au 40.000 serait la meilleure. Au bout de 30 minutes, à la température du laboratoire, les trypanosomes dont la mobilité est seulement ralentie sont centrifugés et employés comme vaccin après dilution dans l'eau physiologique. Des souris vaccinées contre le nagana résistent dans la proportion de 40 à 50 0/0 à une inoculation de sang virulent ou bien s'infectent, mais meurent plus tard que les témoins.

Laveran et Marullaz, 1914, qui ont répété les expériences de Rondoni et Goretti, ont infecté les deux tiers des souris avec le vaccin et celles qui ont survécu à une première inoculation virulente sont mortes à la seconde.

Schilling et Rondoni, 1913, ont utilisé des trypanosomes maintenus à 37° (sang de rat nagané en bouillon citraté) jusqu'à ce qu'ils meurent, ce qui arrive au bout de 3 heures. Ces trypanosomes deviennent toxiques et tuent la souris à la dose de 1/4 de centimètre cube sans infection. Si le temps de séjour à 37° est prolongé, la toxicité diminue et devient nulle au bout de 18 heures ; elle disparaît également par chauffage de 30 minutes à 56°. Ces trypanosomes toxiques à dose non mortelle ou ceux rendus non toxiques par chauffage à 56° constituent un vaccin. Les souris traitées même par de petites doses résistent aux inoculations virulentes.

Malheureusement les essais de Laveran, 1913, avec la même

technique, ne donnèrent que des insuccès ou de mauvais résultats.

Aoki et Koduna n'obtinrent également que des résultats négatifs dans des essais de vaccination contre la dourine sur lapins, rats et souris avec des trypanosomes tués par le formol ou des trypanosomes séparés par centrifugation, desséchés et pulvérisés.

Enfin Hintze, reprenant en 1915 les essais de vaccination au moyen de trypanosomes desséchés et de poudre de rates d'animaux naganés, confirma Laveran, Aoki et Koduna, car, malgré la variété des moyens mis en œuvre, il n'eut que des résultats négatifs à une exception près : un cobaye ayant reçu 0 gr. 4 de poudre de rate de rat nagané résista à l'inoculation virulente.

Ainsi donc, malgré la multiplicité des vaccins proposés, les résultats paraissent encore très aléatoires, les bons résultats publiés par certains auteurs n'étant pas confirmés par d'autres chercheurs utilisant le même mode de préparation et aucun de ces vaccins en tous cas ne semble avoir été utilisé pratiquement.

Vaccination contre les trypanosomes pathogènes. — Comme nous l'avons montré pour *Tr. rotatorium*, les formes de cultures : *Crithidia, Leptomonas* et les formes trypanosomes sanguicoles présentent une sensibilité très inégale aux anticorps. Le maximum de vulnérabilité existant au moment du passage de la forme sanguicole à la forme culturale.

Le trypanosome pathogène de grenouille *Trypanosoma inopinatum* montre la même susceptibilité. Brumpt, en effet, a démontré que la grenouille rousse (*Rana temporaria*) ne peut pas être infectée par ce trypanosome par piqûre d'helobdelles, alors que l'infection est facilement réalisée par inoculation de sang de grenouille verte infectée. Avec nos cultures, cependant fort riches et où existent de nombreux trypanosomes métacycliques, l'infection de la grenouille rousse n'est pas possible alors que la grenouille verte succombe plus rapidement à l'inoculation de culture que par piqûre d'helobdelles ; cela prouve que si le trypanosome métacyclique est la forme de culture la plus résistante et celle qui infecte le vertébré réceptif, elle l'est moins cependant que la forme trypanosome sanguicole.

Il en est de même pour les trypanosomes pathogènes de mammifères. Les travaux de Kleine et Taute, Bruce, Hamerton, Bateman et Mackie ont bien montré que les formes de cultures *Crithidia* qui se multiplient dans la trompe et le tube digestif des glossines ne sont pas infectantes et que seuls les trypanosomes métacycliques

des glandes salivaires sont susceptibles d'infecter les animaux réceptifs.

C'est également le cas pour *Trypanosoma Cruzi* évoluant chez *Conorhinus megistus, Cimex lectularius, Cimex Boueti* et *Ornithodoros moubata,* ainsi qu'il résulte des expériences si précises que Brumpt a faites au cours de ses nombreuses recherches et que l'on peut résumer ainsi :

Les déjections de *Conorhinus* renferment toujours des flagellés du type *Crithidia* 15 à 20 jours après leur repas infectieux et ne sont infectieuses que par hasard ; passé ce délai, elles renferment de moins en moins de *Crithidia,* tandis que les formes trypanosome deviennent plus nombreuses, elles sont alors toujours infectantes pour les animaux sensibles.

Chez *Cimex lectularius,* l'évolution est encore plus rapide : au bout de dix jours les déjections sont infectieuses et présentent des cultures presque pures de trypanosomes.

L'évolution est analogue chez *Cimex Boueti* et *Ornithodoros moubata.*

Il semble donc que ce soit aux cultures de trypanosomes qu'il faille s'adresser pour obtenir des vaccins. C'est, en effet, avec des cultures que Novy et Mac-Neal ont obtenu l'immunisation du rat contre *Trypanosoma Lewisi.* A l'heure actuelle, il n'existe pas malheureusement de milieu de culture donnant des résultats vraiment constants pour les trypanosomes pathogènes et pratiquement ils sont restés incultivables.

Nous avons donc songé à obtenir tout au moins le début de l'évolution culturale, de façon à rendre les trypanosomes vulnérables aux anticorps existant dans le sang des animaux infectés à la dernière période de la maladie (rats, souris) ou au moment des crises trypanolytiques (cobaye), réalisant ainsi une sorte de sensibilisation du trypanosome tué par l'action des anticorps.

Nous avons cherché, en augmentant *in vitro* la concentration en ions H de sang de souris infectée de nagana à reproduire les phénomènes que nous avions observés avec le *Trypanosoma rotatorium.*

Dans ce but, nous avons additionné le sang de souris naganée, prélevé à la dernière période de la maladie, au moment où il fourmille de trypanosomes, d'un système « régulateur » constitué par un mélange en proportion déterminée de phosphates mono et bibasique d'alcali, de manière à amener et à maintenir ce sang à une concentration en ions H déterminée. Nous savons, en effet, que de pareils mélanges ont la propriété d'amortir les variations de réac-

tion d'un milieu et de les rendre très faibles, pour des additions ménagées mais relativement considérables de bases ou d'acides, de là le nom de « tampons » qui leur fut donné par Fernbach et Huber (1900) qui les premiers ont montré leur importance dans les actions diastasiques, dénomination reprise ensuite en 1909 par Sörensen dans son travail classique sur l'importance de la concentration en ions H dans les réactions enzymatiques. La courbe reproduite ici montre pour les solutions de phosphates la zone où elles sont susceptibles d'amortir le plus efficacement les variations de réaction. Nous remarquons que c'est précisément dans la

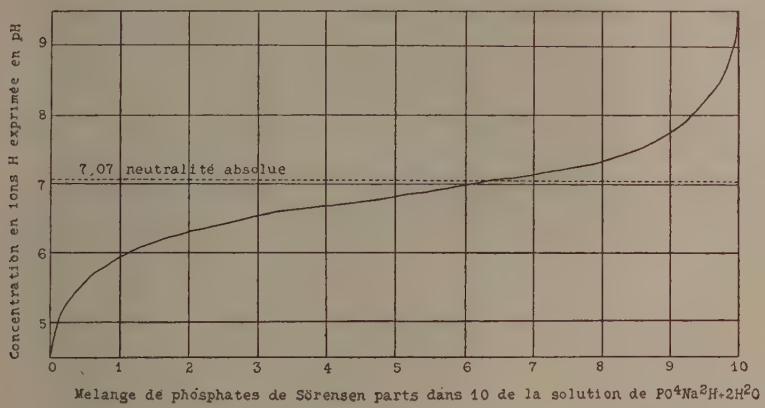

FIG. 1. — Courbe de la concentration en ions H pour les mélanges de phosphates de Sörensen.

zone comprise entre pH 6 et 7,5 que leur action est la plus marquée et c'est à cette concentration en ions H que dans nos expériences le *Trypanosoma rotatorium* a montré la plus grande sensibilité à l'action lytique des anticorps.

Pour établir nos mélanges sang nagané-solutions tampons, deux alternatives étaient possibles : soit mettre les sels sous un volume relativement faible en solution isotonique et les utiliser en concentration relativement élevée ; soit diluer le sang dans une assez grande quantité d'une solution isotonisée par le chlorure de sodium et à teneur moindre en phosphates. C'est au premier procédé que nous nous sommes arrêté après expérimentation, comme donnant les meilleurs résultats.

Nous utilisons pour préparer notre solution les phosphates très purs préparés selon Sörensen pour la mesure colorimétrique de la

concentration en ions H et en les dissolvant dans un vase en verre non soluble dans les proportions suivantes :

Phosphate monopotassique ($Po^4K\ H^2$)	1 gr. 80
Phosphate bisodique ($Po^4Na^2\ H\ 2\ H^2O$)	0 gr. 20
Eau bidistillée	100 cm³.

Fig. 2. — Sang de souris immunisée contre le nagana en mélange à volumes égaux avec du sang citraté de souris naganée. Agglutination persistante du *Trypanosoma Brucei*. Coloration bleu Borrel éosine de Laveran. Gross., 1.300 diamètres.

Cette solution est répartie par fraction de 2,5 cc. dans des tubes à essais bouchés à l'ouate et stérilisée à l'autoclave vingt minutes à 115°.

Une souris arrivée au terme ultime de l'infection à *Trypanosoma Brucei* est sacrifiée par strangulation et le sang du cœur aspiré en totalité dans une pipette avec toutes les précautions d'asepsie voulues, soit généralement 0,5 cc. Ce sang est immédiatement mélangé dans le tube avec 2,5 cc. de la solution et le tout est abandonné 20 à 24 h. à une température de 20°.

Au bout de ce laps de temps, les globules et les trypanosomes sédimentés sont remis en suspension par agitation et le vaccin est prêt à être utilisé.

Une précaution essentielle consiste à prélever le sang trypanosomé à la période ultime de la maladie, le plus près possible de la mort.

Nous employons pour les souris le vaccin à la dose de 1/10 de cm^3 en injection dans le péritoine. Aucune réaction ne peut être observée ni immédiatement ni plus tard. Déjà 4 à 5 jours après cette unique injection, le sang des souris vaccinées en mélange avec une trace de sang nagané montre un pouvoir agglutinant avec formation de belles rosaces plus ou moins persistantes, il devient aussi souvent paralysant. Les souris vaccinées éprouvées 8 à 10 jours après par inoculation sous-cutanée de 1/20 de cm^3 d'une dilution de sang de souris naganée dans l'eau physiologique et présentant environ 4 trypanosomes par champ d'objectif à immersion, résistent dans une forte proportion variable suivant l'âge des souris (les jeunes s'immunisent plus facilement que les vieilles) et qui peut atteindre 70 0/0, les autres meurent avec des retards variables de 4 à 8 jours sur les témoins qui meurent 5 à 6 jours après l'inoculation.

Bibliographie

Aoki (K.) et Kodama (H.). — Beiträge zur Frage des Immunisierung mit abgetöteten Trypanosomen. *Zeitschr. Imm. Forsch.*, XVIII, 1913, p. 693.

Braun (H.) et Teichmann (E.). — *Versuche zur Immunisierung gegen Trypanosomen.* Jena, Fischer, 1912.

Brumpt (E.). — *Trypanosoma Cruzi* évolue chez *Conorhinus megistus*, *Cimex lectularius*, *Cimex Boueti* et *Ornithodorus moubata*. Cycle évolutif de ce parasite. *Bull. Soc. path. exot.*, V, 1912, p. 360.

— Etude expérimentale de la trypanosomose américaine de C. Chagas. *Bull. Acad. Méd.*, 1912, p. 428.

Hintze — Versuche zur Immunisierung gegen Trypanosomeninfektion. *Zeitschr. f. Hyg.*, LXXX, 1915, p. 377.

Latapie (A.). — Essai de vaccination et de traitement dans les spirilloses et les trypanosomiases. *C. R. Soc. biol.*, LXXI, 1911, p. 187.

Laveran (A). — Essai de vaccination contre le *Trypanosoma gambiense* avec des trypanosomes morts, toxine de *Tr. gambiense*. *Bull. Soc. pathol. exot.*, IV, 1911, p. 680.

— Trypanotoxines. Essais d'immunisation contre les trypanosomes. *Bull. Soc. pathol. exot.*, VI, 1913, p. 693.

Laveran et Marullaz. — Essais d'immunisation contre le nagana expérimental des souris. *Ibid.*, VII, 1914, p. 53.

Novy (F.-G.). — Immunity against Trypanosomes. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, IV, 1907, p. 42-44.

Rondoni (P.) et Goretti (G.). — Studien über Schutzimpfung gegen experimentelle Naganainfektion. *Zeitschr. Immun. Forsch.*, XVIII, 1913, p. 491.

Ross et Thomson (J.-G.). — Experiments on the treatment of animals infected with Trypanosomes by means of atoxyl, vaccines, cold, X rays and leucocytes extracts ; enumerative methods employed. *Proc. Roy. Soc., B.*, LXXXIII, 1911, p. 227 à 234.

Schilling (Cl.). — Ein neues Immunisierungsverfahren gegen Trypanosomen-Krankheiten. *Deutsche med. Woch.*, 1912, N° 1, p. 13 et p. 1579.

Schilling (G.) et Rondoni (P.). — Ueber Trypanosomen Toxine und Immunität. *Zeitschr. Imm. Forsch.*, XVIII, 1913, p. 665.

Teichmann (E.) et Braun (H.). — Zur Frage des künstlichen Immunisierung gegen Trypanosomen. *Berliner Klin. Woch.*, 1911, N° 34.

Travail du Laboratoire du D^r^ Marie à l'Institut Pasteur.

SUR UN CAS DE GALE NORVÉGIENNE EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Par **Ch. JOYEUX**

La gale norvégienne a été décrite par Bœck et Danielssen en 1848, chez des lépreux. Le parasite, étudié par Fürstenberg, a été nommé par lui *Sarcoptes scabiei* var. *crustosæ* Fürst., 1861.

Elle est connue, d'après A. Railliet (1895) « non seulement en Norvège, mais aussi en Allemagne, en Autriche, en France, en Danemark, en Russie et en Turquie ». Il ne semble pas qu'elle ait été signalée bien souvent depuis la publication de l'ouvrage de A. Railliet ; dans une récente mise au point de ce sujet, C. Warburton, à propos de la répartition géographique de la gale norvégienne, traduit textuellement la phrase ci-dessus mentionnée (1920).

Il faut cependant citer les observations de W. Beatty (1913-1915) et de A. Pozzo (1920), mais, à ma connaissance, cette affection n'a pas encore été signalée en Afrique ; aussi je crois intéressant de publier le cas suivant, observé en 1911 à Kouroussa (Haute-Guinée française) chez un indigène de race Malinké.

Il s'agit d'une gale norvégienne tout à fait typique, correspondant à la description des auteurs. Le malade, homme d'une quarantaine d'années, vagabond, s'est présenté à ma consultation porteur d'énormes croûtes et de callosités épidermiques saillantes, épaisses de plusieurs millimètres, composées de plusieurs couches stratifiées de couleur gris-jaunâtre. Ces lésions étaient réparties un peu partout à la surface du corps, surtout aux membres et donnaient au malade un aspect repoussant. Cependant le visage était peu atteint, les cheveux et les ongles étaient intacts. Le sujet amaigri, mais non cachectique, n'a pu fournir de renseignements sur l'origine de sa maladie.

Très embarrassé pour porter le diagnostic de cette singulière affection, j'ai eu heureusement l'idée d'examiner un fragment de croûte au microscope après l'avoir éclairci par la potasse : les sarcoptes s'y trouvaient en très grand nombre à tous les stades de leur évolution, ainsi qu'il est de règle dans cette sorte de gale. Le diagnostic de cette affection, difficile pour le médecin qui n'est pas

familiarisé avec elle, est au contraire des plus simples par l'examen microscopique des callosités.

Le malade a été guéri en une semaine : après avoir fait tomber les croûtes au moyen d'un liniment huileux, on a appliqué le traitement à la pommade d'Helmerich-Hardy suivant les règles habituelles.

On sait qu'il y a deux hypothèses pour expliquer l'étiologie de la gale norvégienne. D'après Hebra, Lesser, Peiper, Heller, De Aminis, Jadassohn, elle est due, comme la gale commune, à *Sarcoptes scabiei* (Linné, 1748) var. *hominis* Mégnin, 1877. Le parasite se développerait sur un terrain particulièrement favorable. Peut-être la lèpre ne serait-elle pas étrangère à la préparation de ce terrain, vu la coïncidence des deux affections chez les malades de Bœck et Danielssen. Mon malade n'était porteur d'aucune lésion lépreuse apparente, mais on sait combien le diagnostic de cette affection est difficile au début.

D'après d'autres auteurs, Fürstenberg, Besnier, Dubreuilh, Caruccio, il s'agit d'un acare voisin de celui qui occasionne la gale commune ; il a été décrit par Fürstenberg sous le nom de *Sarcoptes scabiei* (L., 1848) var. *crustosæ* Fürst., 1861. Enfin je ne cite que pour mémoire l'opinion de Mégnin d'après laquelle la gale norvégienne serait occasionnée par le sarcopte du Loup : *Sarcoptes scabiei* (L.) var. *lupi* Mégnin. Ces deux acares sont considérés maintenant comme différents l'un de l'autre. Rappelons que le loup n'existe pas en Afrique occidentale ; il est vrai qu'il y est représenté par d'autres carnivores.

A. Pozzo a observé des cas de contagion très démonstratifs : un de ses malades, atteint de gale norvégienne, a communiqué à l'entourage des gales communes. L'auteur en tire des conclusions en faveur de l'unicité parasitaire (1).

Récemment A. Buxton (1921), examinant le matériel recueilli par W. Beatty et le comparant à des acares de la gale commune, arrive à cette conclusion qu'il n'y a aucune différence de taille entre les deux parasites ; les seuls caractères distinctifs sont tirés des épines dorsales de la femelle adulte, un peu plus grandes et un peu plus épaisses dans la variété *crustosæ*. La deuxième épine externe mesure 36 à 42 μ chez l'acare de la gale norvégienne, 30 μ dans l'espèce type (d'après les mensurations des dessins de l'auteur) ; la deuxième épine interne mesure 42 à 45 μ dans la variété norvégienne, 34 μ

(1) Je n'ai eu connaissance du travail de A. Pozzo que par une analyse de la *Presse médicale*.

dans l'espèce type (mensuration des dessins). P.-A. Buxton fait remarquer que ces mesures sont prises avec l'objectif à immersion et sont de ce fait sujettes à quelques variations. J'ajouterai que les épines ont une direction oblique : il s'ensuit une assez grande difficulté à les mettre au point à fort grossissement, et des erreurs peuvent en résulter dans les mensurations.

Reprenant cette étude comparative avec les matériaux provenant du cas ci-dessus relaté et d'autre part avec les acares de la gale commune, conservés au laboratoire de parasitologie, je n'ai trouvé aucune différence entre les deux sarcoptes. La taille est la même, comme l'avait déjà vu P.-A. Buxton ; quant aux épines dorsales, leur longueur varie de 33 à 40 μ dans les deux types. Je n'ai pu retrouver les différences signalées par cet auteur, et qui étaient d'ailleurs, d'après lui, très légères et difficiles à apprécier. Je crois que dans l'état actuel de nos connaissances sur la morphologie de ces acares, ils sont pratiquement impossibles à différencier l'un de l'autre. Dans les cas de W. Beatty, les croûtes contenaient, outre les sarcoptes, des conidiophores d'*Aspergillus*. Dans celles de mon malade, je n'ai observé aucune forme rappelant des filaments ou des fructifications de champignons.

Résumé

La gale norvégienne existe en Afrique occidentale ; elle y est vraisemblablement rare. Le sarcopte qui la produit ne m'a paru présenter aucune différence morphologique avec *Sarcoptes scabiei* (L., 1748) var. *hominis* Mégnin. Cette constatation, jointe aux cas de contagion observés par A. Pozzo et relatés ci-dessus, plaide en faveur de la théorie uniciste soutenue par Hebra et divers auteurs.

Bibliographie

Beatty (W.). — A case of Norvegian or Crusted Scabies. *Brit. Journ. Dermatology*, XXV, p. 56-60, 1913.

— A second case of Norvegian Scabies. *Brit. Journ. Dermatology*, XXVII, p. 404-407, 1915.

Buxton (P.-A.). — On the Sarcoptes of Man. *Parasitology*, XIII, p. 146-151, 1921.

Pozzo (A.). — *Il Morgani (Archivio)*, Milan, LXII (4), 30 avril 1920.

Railliet (A.). — *Traité de Zoologie médicale et agricole*, 2e édit., Paris, 1895.

Warburton (C.). — Sarcoptic Scabies in Man and Animals. *Parasitology*, XII, p. 265-300, pl. XV, 1920.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

PRÉSENCE AU KEF (TUNISIE) D'UNE NOUVELLE ESPÈCE DU GENRE *ORNITHODOROS* : *O. NORMANDI* N. SP.

Par F. LARROUSSE

Au cours d'un voyage d'étude en Tunisie, juillet, août, sept. 1922, nous avons effectué quelques recherches entomologiques dans la région du Kef. Notre collègue de la Société entomologique de France, le Dr Normand, a bien voulu nous accompagner souvent sur le terrain de chasse : nous l'en remercions vivement, sa connaissance approfondie des lieux et sa grande compétence de la chasse dans les terriers ont été pour nous d'un précieux secours.

En tamisant la terre de terriers de petits rongeurs, nous avons remarqué la présence d'un *Ornithodoros* de petite taille qui nous a paru nouveau ; nous l'avons capturé à tous les stades (larves, nymphes, adultes), en grande abondance et dans plusieurs terriers successifs ; il s'agit donc d'une espèce commune dans la région du Kef. Nous aurions voulu mentionner dans ce travail, l'hôte ou les hôtes de cette espèce, il ne nous a malheureusement pas été possible de capturer de rongeurs dans les terriers. Nous espérons pouvoir compléter cette lacune dans une note complémentaire. L'*Ornithodoros* que nous avons eu la bonne fortune d'étudier dans la nature est très agile, il vit dans les coins obscurs des terriers, on ne le rencontre qu'à partir de 30 à 40 cm. de l'entrée. Quelques spécimens gorgés montrent que l'*Ornithodoros* trouve dans cet habitat toute facilité de nourriture et peut accomplir toute son évolution.

Nous nous faisons un plaisir de dédier cette espèce à notre confrère le Dr Normand.

ORNITHODOROS (*ALECTOROBIUS*) *NORMANDI* n. sp.

I. — Description

Œufs. — Entièrement sphériques, de couleur jaune pâle au moment de la ponte, brune à maturité.

Larves. — La larve jaunâtre, ovale, rétrécie en avant, a en moyenne 800 μ de longueur sur 400 μ de largeur. Les palpes courts dépassent à peine l'extrémité des chélicères, le dernier article est

terminé par une protubérance qui porte 5 ou 6 poils courts et épais, le bord antérieur du 1er article est au même niveau que la base de l'hypostome. Hypostome court (40 μ) à deux files de dents de chaque côté dans sa moitié supérieure, une file peu visible dans sa moitié inférieure. La 1re paire de pattes est plus longue que la 2e et la 3e ; le dernier article des tarses est effilé, à l'exception du 1er plus trapu qui porte une tubérosité sur sa face supérieure. La face

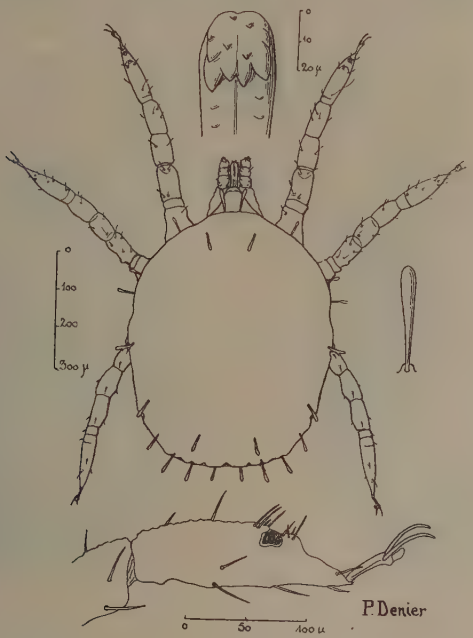

Fig. 1. — Larve d'*Ornithodoros Normandi* n. sp. En haut hypostome ; en bas, dernier article du tarse de la 1re paire de pattes ; à droite, poil fortement grossi.

dorsale du corps porte un certain nombre de poils en massue, la disposition de ces poils est à peu près constante. 8 sur la marge postérieure, 4 un peu au-dessus, 1 au niveau de la 4e paire de pattes, 2 au niveau de la 3e, 1 au niveau de la 1re. Enfin 4 disposés symétriquement sur la partie antérieure du corps.

Nymphes. — Les jeunes nymphes, à leur premier stade, ont la forme générale des larves. Les nymphes avant leur dernière mue présentent les principaux caractères des adultes.

Adultes. — Les différences morphologiques entre les mâles et

les femelles sont peu marquées, si l'on excepte la différence de taille, beaucoup plus petite chez le mâle, et la forme de son orifice génital. Nous avons pris une femelle comme type de description.

Corps ovoïde, atténué en avant, renflé à la partie postérieure.

Taille. — ♀ 3 mm. 8 à 4 mm. 2 sur 2 mm. 4 à 2 mm. 8.

♂ 2 mm. 3 à 2 mm. 6 sur 1 mm. 8 à 2 mm. Cette espèce frappe au premier abord par sa taille très petite.

Couleur. — Gris ardoise, pattes jaune clair tranchant sur la couleur foncée du corps.

Face dorsale. — Téguments granuleux ; les granulations sont

Fig. 2. — *Ornithodoros Normandi* n. sp., femelle adulte, × 15,3.
A gauche, face dorsale ; à droite, face ventrale.

régulières et égales, toutefois moins marquées sur le tiers antérieur. Huit à dix fossettes symétriques sont visibles, surtout chez les animaux à jeun. Deux sillons latéraux convergent et s'unissent à la partie antérieure qui forme un promontoire angulaire nettement accusé. Ces deux sillons latéraux limitent un bourrelet latéral dorsal visible seulement sur les spécimens non gorgés. Des sillons latéraux partent 4 dépressions divisant la face dorsale en 5 parties. De courts poils, clairs, en massue, sont visibles sur toute la face dorsale, principalement sur les bords latéraux.

Face ventrale. — Pas d'yeux. De chaque côté pli *sus-coxal* qui passe nettement en dehors des hanches ; ce pli est limité par

2 sillons profonds qui s'atténuent pour disparaître à la partie antérieure du corps, les 2 plis se confondent à ce niveau pour former le bec du camérostome, bec épais, triangulaire, mousse à son apex, limité à sa base par un sillon vertical profond. Le pli sus-coxal s'infléchit vers les bords latéraux un peu au-dessous de la hanche de la 4e paire de pattes pour se perdre insensiblement.

Longeant le bord interne des hanches II, III et IV, pli *coxal* qui prend naissance au niveau de l'orifice génital ; ce pli est également limité par 2 sillons profonds. Le sillon externe rejoint le sillon interne sus-coxal en passant entre les *coxæ* I et II ; au début

Fig. 3. — *A*, palpe ; *B*, hypostome ; *C*, doigt des chélicères ; *D*, péritrème.

vertical, il s'infléchit brusquement un peu au-dessous de la 4e paire de pattes et se confond avec le sillon interne du pli sus-coxal. Le sillon interne limite à sa naissance le bord inférieur de la lèvre de la vulve ; vertical jusqu'au niveau de la 4e hanche, il s'infléchit brusquement et rejoint le sillon symétrique sur la partie médiane du corps au-dessus de l'anus. De la partie médiane, les 2 sillons prennent une direction parallèle au sillon externe en formant un demi-cercle (sillon sus-anal). Dans l'ensemble, les 2 sillons internes dessinent un X assez net.

Au-dessous de l'anus, mais plus rapproché de la bordure inférieure que de l'anus, on voit un sillon indépendant, très net, linéaire et profond (sillon post-anal), en forme d'accolade.

Les granulations déjà signalées sur la face dorsale sont très

atténuées sur les sillons sus-coxal et coxal, ainsi que sur les téguments qui sont limités en avant par la vulve, en arrière par le sillon sus-anal, sur les côtés par le sillon interne du pli coxal. Elles sont très nettes au-dessous du sillon sus-anal.

Anus ovale à grand diamètre antéro-postérieur : les 2 valves qui limitent la fente anale portent 2 poils sur leur bord supérieur et inférieur. La vulve transversale ne présente pas de particularités dignes de remarque. A ses 2 angles externes, entre les *coxæ* I et II, se trouve une petite lame triangulaire, écailleuse, difficilement visible. Péritrèmes petits, en forme de croissant, à bord antérieur arrondi, à bord postérieur tronqué, criblés de nombreuses fossettes.

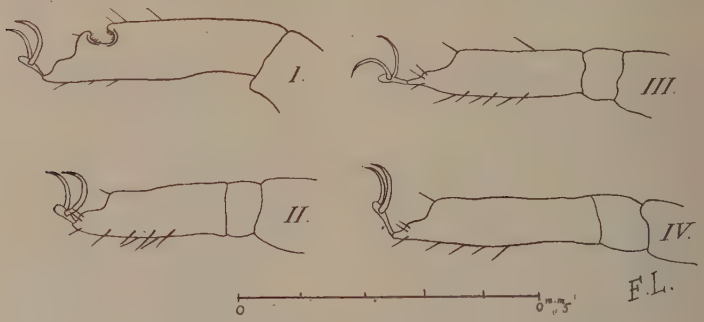

Fig. 4. — Dernier article du tarse des quatre paires de pattes.

L'orifice stigmatique arrondi est logé dans la concavité du péritrème et uni à ce dernier par des stries rayonnantes.

L'hypostome et les chélicères sont logés dans un camérostome profond, surplombé en avant par un bec déjà mentionné. Les bords latéraux du camérostome portent à leur partie supérieure deux sclérites isolés de couleur jaunâtre, peu mobiles. Ces sclérites ne portent pas de minces replis ou joues, comme c'est le cas pour *O. talaje* et *O. coniceps*. L'hypostome, de 100 μ de long, présente à sa partie antérieure 3 ou 4 couronnes de petits denticules, très peu visibles, surtout à l'apex. Viennent ensuite, sur 2 files, 10 dents fortes, 5 de chaque côté, 3 latérales, 2 médianes. Au-dessous de ces fortes dents, 15 à 16 dents moins accentuées, ordonnées, les 2 premières sur 2 files, les autres sur 3 files, à l'exception de la dernière qui est isolée et latérale.

Les chélicères dépassent largement l'hypostome ; le doigt à crochet terminal, incurvé, porte deux apophyses, l'externe grande, à petite dent supérieure, munie sur son bord externe de deux cro-

chets, l'inférieur plus accusé que le supérieur. L'apophyse interne est en forme de croissant.

Palpes de 300 μ de longueur, le 1er article est aussi long que les trois autres réunis. Le 4e en forme de doigt porte à sa partie supérieure 2 ou 3 poils très courts. De longs poils barbelés sont implantés sur les 2e, 3e et 4e articles.

Pattes. — Les *coxæ* de la première paire de pattes présentent sur leur bord interne un denticule écailleux que nous n'avons constaté chez aucune autre espèce. Le dernier article des tarses n'a pas de bosselure accentuée sur son bord supérieur (type des tarses de *O. talaje, coniceps* et *marocanus*).

Habitat. — Terriers de rongeur. Environs du Kef (Tunisie), à 650 m. d'altitude en moyenne. Août-sept. 1922. Types et cotypes dans les collections du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

O. Normandi doit rentrer dans le sous-genre *Alectorobius* caractérisé par un sclérite mobile de chaque côté des palpes.

3 espèces d'*Ornithodoros* ont été jusqu'ici signalées de l'Afrique du Nord (nous en exceptons *O. Savignyi* mentionné par Weiss, de l'île de Djerba) : *O erraticus* (Lucas), Algérie-Tunisie ; *O marocanus* Velu, Maroc ; *O. talaje* Guérin-Meneville, Maroc (Martial et Senevet), in *Bulletin Soc. path. exotique,* XIV, 1, p. 24, 1921. Ces deux derniers auteurs se demandent s'il s'agit de *talaje* ou de sa variété *capensis ;* à notre avis, il s'agirait de l'*O. coniceps* (Canestrini), espèce bien distincte du *talaje*. *O. coniceps* a été trouvé à Venise et en France dans le département de l'Aude. Ces 4 espèces pourraient se différencier de la façon suivante :

Sclérite mobile au camérostome avec joues	*O. coniceps* (Canestrini).
Sclérite mobile, absence de joues	*O. Normandi* n. sp.
Pas de sclérite, corps ovoïde	*O. erraticus* (Lucas).
Pas de sclérite, corps allongé à bords parallèles	*O. marocanus* Velu.

II. — Etude biologique

Nous avons rapporté au Laboratoire de Parasitologie un assez grand nombre d'adultes et de nymphes de cette espèce. Nous avons pu facilement en faire l'élevage, nous donnons brièvement quelques indications à ce sujet.

Les élevages ont été faits à l'étuve à 30° suivant la technique de M. le professeur Brumpt :

Après chaque repas les *Ornithodoros* sont lavés dans l'eau, essorés au buvard et mis par lots dans de petits tubes bouchés au coton ordinaire. Chaque tube contient une languette de buvard pliée une ou deux fois. Les tubes sont ensuite placés dans un cylindre Borrel contenant à sa partie inférieure une couche de coton hydrophile bien tassée et imbibée d'eau. On aura grand soin de ne pas fermer hermétiquement le cylindre, mais de laisser un petit espace libre sous le couvercle, de façon à éviter la condensation d'eau. Les œufs qui se dessèchent très rapidement doivent être mis dans un tube très court et très étroit (tubes de 2 à 3 cm. de long, sur 2 à 3 mm. de diamètre).

6 nov. 1922. — Des adultes ♂ et ♀ se gorgent rapidement (10 minutes) sur pigeon.

16 au 22 nov. — Les ♀ pondent une trentaine d'œufs en moyenne.

26 au 28 nov. — Eclosion des larves.

12 déc. — Les larves se gorgent en 2 ou 4 minutes sur rat.

20 au 22 déc. — Les larves muent et donnent des nymphes octopodes.

11 janv. 1923. — Les jeunes nymphes mises sur pigeon se gorgent en 5 minutes.

25 janv. — Les nymphes muent.

1er févr. — Les deuxièmes nymphes se gorgent sur pigeon, toujours très rapidement.

12 au 13 févr. — Nouvelle mue, on peut déjà constater des adultes.

21 févr. — Repas des nymphes qui n'ont pas encore donné des adultes.

On peut voir d'après ce qui précède que la durée d'évolution de l'œuf à l'adulte (étuve à 30°) a duré du 16 novembre au 12 février, soit 88 jours. Nous aurions pu peut-être rapprocher un peu les dates des repas et avoir l'évolution en 70 à 75 jours, ce qui paraît être un minimum. Il y a une mue larvaire et au moins deux mues nymphales.

Nous avons examiné le sang des rats qui nous ont servi pour les repas, nous n'avons pas constaté de spirochètes.

Une femelle, mise sur notre bras, s'est complètement gorgée en 10 minutes, la piqûre est indolore. Un quart d'heure après, nous avons constaté l'apparition d'une papule de 2 mm. 5 de diamètre. Le lendemain la papule ecchymotique était nettement plus grande, 6 mm. de diamètre, on pouvait constater les zones suivantes : au centre, point violacé, entouré d'un liseré rouge, liseré cerclé d'une

zone pâle limitée à son tour par une couronne périphérique violacée. Après affaissement de la papule et estompage des couleurs, les traces de la piqûre n'étaient plus visibles le 10e jour. Ajoutons que la piqûre est prurigineuse.

Résumé

Nous donnons, dans cette note, la description d'une espèce nouvelle du genre *Ornithodoros : O. Normandi* n. sp. Cette espèce est remarquable par sa petite taille ; ce seul caractère permet à notre avis de la distinguer de toutes les autres espèces du genre *Ornithodoros*. Nous avons pu en obtenir l'élevage complet au laboratoire. *O. Normandi* pique l'homme.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

PRÉSENCE D'UNE LARVE DE *GASTEROPHILUS PECORUM* FABR. DANS L'ESTOMAC DU LAPIN DOMESTIQUE (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS* VAR. *DOMESTICUS*)

Par F. LARROUSSE

Les larves de *Gasterophilus* parasites de l'estomac et de l'intestin des Equidés (cheval, âne, mulet, zèbre) ont été signalées à différentes reprises dans l'estomac d'hôtes anormaux. Le chien est le plus souvent mentionné comme pouvant héberger ces parasites ; il s'agit dans ces cas de la larve de *Gasterophilus intestinalis* de Geer ; le dernier cas que nous relevons dans la littérature est rapporté par Hodgkins. Robineau-Desvoidy, en 1836, trouve des larves de gastérophiles dans l'estomac du blaireau ; Kollar, en 1837, dans l'estomac de l'hyène rayée. Nous possédons au Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris une larve au 3e stade de *G. intestinalis* trouvée par M. Petit dans l'estomac d'un vautour. Skriabin signale *G. inermis* Brauer chez *Corvus frugilegus* au Turkestan. Des larves de gastérophiles auraient été rendues par l'homme à la suite de troubles digestifs ; nous relevons 3 cas : cas de Schoch, douteux ; cas de Chichester ; cas de Portchinsky, 1879 ; il s'agissait, dans ce dernier cas, d'un malade soigné par Dibowsky, qui se plaignait de crises douloureuses de l'estomac ; il expulsa des larves que Dibowsky recueillit dans les déjections ; deux de ces larves furent soumises à Portchinsky : il s'agissait de *Gasterophilus pecorum* Fabr.

Nous signalons aujourd'hui un cas de parasitisme dû à *G. pecorum* Fabr. qui nous paraît intéressant.

Nous avons reçu pour détermination de M. Weiss, de Mahdia (Tunisie), une larve de *Gasterophilus* fortement implantée par ses crochets dans la muqueuse de l'estomac d'un lapin domestique. Pour en faire l'étude et la détacher, il a fallu exercer de nombreuses tractions. La larve une fois enlevée, nous avons constaté à la place de son anneau céphalique une alvéole voisine de l'orifice du cardia. La formation de cette alvéole indique une réaction déjà ancienne des tissus, ce qui tendrait à prouver que la larve était fixée depuis longtemps à la muqueuse.

Description sommaire de la larve. — Larve au 3e stade, petite, fortement incurvée sur sa face ventrale.

Taille. — 8 mm. 8 de longueur sur 4 mm. 7 de largeur.

Couleur. — D'un brun acajou sur la face dorsale ; jaune cire sur la face ventrale.

Spinulation. — L'anneau céphalique porte deux forts crochets buccaux divergents, séparés par les deux mâchoires. Les deux antennes ont à leur base un anneau chitineux et deux ocelles à leur

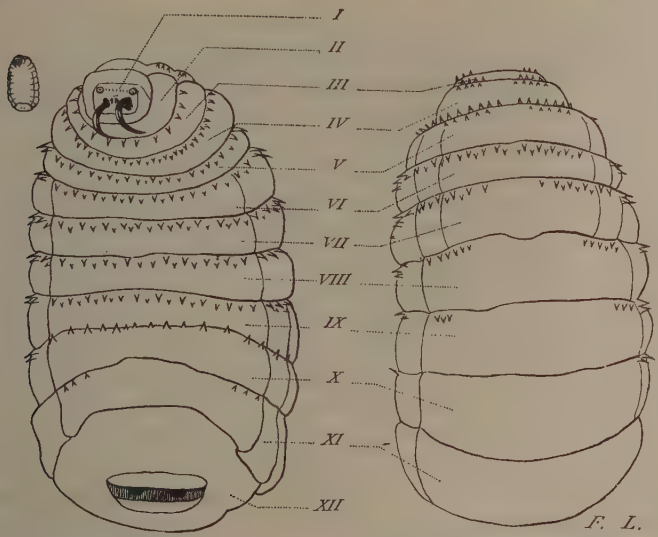

FIG. — Larve de *Gasterophilus pecorum* trouvée dans l'estomac du lapin domestique. A gauche, face ventrale ; à droite, face dorsale.

extrémité ; le tégument qui les sépare présente une série de très petites épines ; d'autres épines sont également visibles à leur base, près des crochets buccaux.

Le second anneau, fortement incurvé, a de petites épines sur la face interne de son bord antérieur.

Les anneaux 3 à 11 portent à leur bord antérieur des rangées d'épines disposées comme suit :

1° *Face dorsale.* — Deux rangées d'épines sur les anneaux 3 à 8. Une rangée très réduite sur le 9ᵉ anneau ; cette rangée ne comprenant que 3 épines de chaque côté.

Les rangées d'épines sont toujours interrompues sur la face dorsale ; cette interruption va en diminuant de la 3ᵉ à la 6ᵉ, et va de nouveau en augmentant de la 6ᵉ à la 9ᵉ ; elle est très accentuée sur le 8ᵉ segment, et surtout sur le 9ᵉ.

2° *Face ventrale.* — Une rangée sur les anneaux 3 et 11.

Deux rangées sur les anneaux 4 à 10.

L'anneau terminal présente sur sa face postérieure une aire oblongue transversale, de forme quadrilatère, avec deux replis transversaux ou lèvres, qui délimitent la fente stigmatique. La lèvre dorsale porte sur sa face interne de petites épines très peu visibles.

La courte description que nous venons de donner correspond en tous points à la description de la larve de *Gasterophilus pecorum* Fabr. Nous signalerons en passant qu'il n'existait jusqu'ici que des descriptions très incomplètes de la larve de cette espèce. Gedoelst vient, dans une étude détaillée, de combler cette lacune.

Le lapin a pu, à notre avis, s'infester de deux façons différentes. Ou bien la mouche a pondu ses œufs sur les poils de l'animal ; ou bien le lapin a trouvé dans ses aliments (herbes, feuilles de choux) des poils de chevaux portant des œufs de *G. pecorum ;* cette dernière hypothèse nous paraît plus soutenable. Dans ces deux cas, toute l'évolution de la larve se serait faite chez cet hôte accidentel, car il est fort difficile d'admettre que le lapin ait pu ingérer une larve déjà en cours de développement ; sa nourriture, strictement végétale, ne permet pas d'envisager cette hypothèse.

Signalons, pour terminer, que le *G. pecorum* se trouve en Europe; les larves sont très fréquentes chez les chevaux hongrois et italiens. Mégnin l'a signalé en France chez des poneys russes introduits à Paris. Cette espèce n'est pas rare en Afrique : Côte de l'Or, Afrique du Sud, Afrique sud-occidentale. En Afrique orientale anglaise, on rencontrerait le *G. pecorum* var. *zebræ* Rodh. et Beq. Mote mentionne sa présence aux Etats-Unis.

Résumé

Dans la présente note, nous signalons la présence de *Gasterophilus pecorum* Fabr. dans l'estomac du lapin domestique, hôte accidentel.

Bibliographie

Gedoelst (L.). — A propos de la larve de *Gasterophilus pecorum* F. *Ann. Soc. entomol. France*, XC, 1921, p. 245-254 (1922).

Hodgkins (J.-R.). — Presence of *Gastrophilus equi* in the Dog. *Veter. Journ. London*, LXXVI, Nov. 1920, p. 417-418.

Mote (D.-C.). — Some important animal parasites affecting Ohio Live-stock. *Ohio agric. Exper. Stat. Wooster. Bull.*, déc. 1914, p. 23-52.

Skriabin (K.). — Larve vivante de Gastrophile dans l'estomac d'un freux (en russe). *Rev. russe d'entomol.*, XV, 3, 1915, p. 437-438.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

REVUE CRITIQUE

LA CULTURE DES TRYPANOSOMES ET LES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES QUI LA DÉTERMINENT

Par **A. PONSELLE**

La culture des trypanosomes a été réalisée pour la première fois en 1903 par Novy et Mac-Neal pour le *Trypanosoma Lewisi* du rat. Ces auteurs ensemençaient quelques gouttes du sang d'un rat parasité dans l'eau de condensation d'un milieu agar-sang très voisin de celui préconisé antérieurement dans un autre but par Bezançon et Griffon. Les cultures devenaient rapidement riches et se perpétuaient facilement par réensemencement. En 1904 les mêmes auteurs annonçaient avoir réussi la culture d'un trypanosome pathogène, le *Trypanosoma Brucei*, agent du nagana, en se servant d'un milieu beaucoup plus riche en sang que le précédent ; les premières cultures étaient d'ailleurs très difficiles à obtenir, les échecs étant fréquents et dans les cas les plus heureux, seuls quelques tubes d'une série donnaient des succès. Les réensemencements se faisaient par contre avec facilité. Malheureusement, la difficulté d'obtenir les premières cultures paraît être plus grande encore que ne le faisait penser le succès de Novy et Mac-Neal. Smedley en Angleterre semble avoir été le seul à en obtenir et encore ses cultures étaient-elles peu florissantes et se perdaient rapidement au cours des subcultures. Bruce ne réussit pas à cultiver le *Tr. Brucei*, malgré de nombreux essais et quoiqu'il ait minutieusement suivi les instructions de Novy (1). Nous-même avons constamment échoué.

A cette époque, dans les grandes lignes, la culture des trypanosomes non pathogènes était devenue facile, mais celle des trypa-

(1) *Reports of the Sleeping Sickness commission of the Royal Society*, X, 1910, p. 20.

It may be mentioned here that attempts have been made in this laboratory to cultivate these three species (*Tr. lewisi, brucei, evansi*). The cultivation of the first was found to be a comparatively easy matter ; but all attempts, and they were many, to cultivate the last two, have, up to the present, failed, although Novy's instructions were carefully followed.

nosomes pathogènes restait très difficile sinon impossible. Les chercheurs qui cultivèrent de nombreuses espèces de trypanosomes se servirent du milieu initial N. N. Les seules modifications intéressantes furent celles qu'y apporta en 1906 Mathis, en montrant que le milieu N. N. pouvait être porté au bain-marie à 100° sans perdre ses propriétés et que ce chauffage semblait même l'améliorer en détruisant certaines propriétés du sang nuisibles au trypanosome et Miyiajima qui se servit de bouillon ordinaire des laboratoires de bactériologie additionné de 1/10 à 1/5 de sang défibriné aseptique pour cultiver le *Tr. Theileri* des Bovidés. Postérieurement Nöller, Ogawa et nous-même l'employèrent avec succès pour d'autres trypanosomes. En 1906, Ch. Nicolle préconisa, au contraire, pour la culture des *Leishmania*, un milieu où le bouillon et la peptone étaient supprimés et où le sang défibriné était mélangé avec une gelée d'agar dans la solution physiologique de chlorure de sodium. Ce milieu fut utilisé par Brumpt, Laveran, etc., pour la culture de divers trypanosomes.

Mais le déterminisme de la culture des trypanosomes étant ignoré, les milieux restaient empiriques; beaucoup de modifications de détails y étaient apportées souvent sans grande utilité. Les efforts se portaient surtout sur la culture des trypanosomes pathogènes ; les deux plus intéressantes tentatives à cet égard furent celles de J.-G. Thomson et J.-A. Sinton qui, modifiant légèrement le milieu de Nicolle, obtinrent, difficilement il est vrai, des premières cultures et quelques subcultures de *Tr. gambiense* et *rodhesiense* et celle de Behrens qui substitue au bouillon-agar du milieu N. N. un agar au bouillon dialysé avec lequel il dit obtenir 100 0/0 de succès dans la culture de *Tr. Brucei* et des subcultures faciles et abondantes, ce milieu restant sans valeur pour les autres trypanosomes pathogènes. Nous avons également utilisé le milieu préconisé par Behrens pour la culture de *Tr. Brucei*, mais les résultats furent médiocres : des débuts de culture qu'il fut impossible de repiquer. C'est dans une autre voie que, dès 1913, nous nous sommes engagés ; nous avons repris l'étude de la culture de certains trypanosomes non pathogènes et pathogènes de poissons et de batraciens et nous sommes arrivé à en connaître le déterminisme exact différent d'ailleurs pour certaines des espèces étudiées et semblant caractériser deux groupes qui englobent la majorité des trypanosomes connus. Ce sont ces recherches que nous allons maintenant exposer.

TABLEAU DES TRYPANOSOMES ET TRYPANOPLASMES DE VERTÉBRÉS DONT LA CULTURE A ÉTÉ OBTENUE (1)

NOM DE L'ESPÈCE DU TRYPANOSOME	NOM DU VERTÉBRÉ PARASITÉ	MILIEU EMPLOYÉ	NOM DE L'AUTEUR ET INDICATION BIBLIOGRAPHIQUE
Trypanosoma avium...	Oiseaux	N. N.	Novy et Mac Neal. *Journ. of infect. diseases*, II, 1905.
T. barbatulæ	*Cobitis barbatula*	Ponselle	Ponselle (A.). *C. R. Soc. biologie*, LXXIV, 1913.
T. Bocagei.....	*Bufo melanostictus*	Mathis	Mathis et Léger. *C. R. Soc. biologie*, LXX, 1911.
T. Brucei.....	Bovidés, Equidés, etc.	N. N. 2e formule Milieu de l'auteur	Novy et Mac Neal. *Journ. of infect. diseases*, I, 1904. Behrens. *Journ. of infect. diseases*, V, 1914.
T. cuniculi.....	Lapin	N. N.	Petrie (G.-F.). *Centralb. f. Bakt., I, Orig.*, XXXV, 1904. *Journ. of Hygiene*, 1905.
T. Danilewskyi..	*Carassius auratus*	N. N.	Thomson (J.-D.). *Journ. of Hygiene*, VIII, 1908.
T. dimorphon...	Bovidés, Equidés, etc.	N. N.	Laveran et Pettit. *Bull. Soc. path. exot.*, II, 1909.
T. Duttoni.....	*Mus morio, musculus*	N. N. 2e formule	Thiroux. *Ann. Inst. Pasteur*, XIX, 1905.
T. elegans.....	*Gobio fluviatilis*	N. N. N.	Roudsky, *in* Laveran et Mesnil, *Trypanosomes et Trypanosomiases*, 1912, 2e édit.
T. equiperdum..	Equidés	N. N. 2e formule	Mohler. *U.S. Dep. of Agric. Bureau of anim. Indust., Bull.* 142, 1911.
T. Evansi	Bovidés, Equidés	N. N.	Laveran et Mesnil. *Trypanosomes et Trypanosomiases*, 2e édit., 1912.
T. fringillinarum	*Fringilla cælebs*	N. N. et Mathis	Woodcock. *Quart. Journ. of micr. Sc.*, LV, 1910.
T. gallinarum...	*Gallus domesticus*	N. N.	Bruce, Hamerton, Bateman et Mackie. *Reports of the sleeping sickness Commission of the Royal Soc.*, XI, 1911.
T. gambiense ...	*Homme*	Milieu des auteurs	Thomson (J.-G.) et Sinton (J.-A.), *Ann. of Trop. Med. and Parasitology*, VI, 1912.
T. granulosum..	*Anguilla vulgaris*	Ponselle	Ponselle (A.). *C. R. Soc. Biologie*, LXXIV, 1923.
T. inopinatum...	*Rana esculenta*	Ponselle	Ponselle (A.). *Thèse médecine*, Paris, 1923.
T. Laverani	*Spinus tristis*	N. N.	Novy et Mac Neal. *Journ. of infect. Diseases*, II, 1905.

(1) Abréviations : N. N., milieu de Novy Mac Neal. — N. N. N., milieu de Novy, modifié par Ch. Nicolle.

NOM DE L'ESPÈCE DU TRYPANOSOME	NOM DU VERTÉBRÉ PARASITÉ	MILIEU EMPLOYÉ	NOM DE L'AUTEUR ET INDICATION BIBLIOGRAPHIQUE
T. leptodactyli ..	*Leptodactylus ocellatus*	N. N.	Astrogildo Machado. *Mem. Inst. Osw. Cruz.*, III, 1911.
T. Lewisi.....	*Epimys rattus, norvegicus, alexandrinus, etc.*	N. N.	Novy et Mac Neal. *Contrib. to med. Research. dedic. to V. Vaughan*, 1903.
T. Mathisi.....	*Chelidon urbica*	N. N.	Sergent (Ed. et Et.). *Ann. Inst. Past.*, XXI, 1907.
T. melophagium.	Ovidés	Bouillon sang de mouton et agar sang de mouton	Nöller (W.). *Arch. Schiffs. Trop. Hyg.*, XXIII, 1919.
T. Mesnili.....	*Buteo lineatus*	N. N.	Novy et Mac Neal. *Journ. of infect. diseases*, II, 1905.
T. minasense....	*Hapale penicillatus*	N N. N.	Brumpt (E.). *Bull. Soc. path. exotique*, 1909, II.
T. noctuæ	*Athene noctua Syrnium aluco*	N. N.	Rosenbusch. *Arch. f. Prostitenkunde*, XV, 1909. Mayer. *Ibid.*, XXI, 1911.
T. paddæ.....	*Padda oryzivora*	N. N. au sang d'oie	Thiroux. *Ann. Inst. Past.*, XIX, 1905.
T. phoxini.....	*Phoxinus lævis*	N. N.	Delanoe. *C. R. Soc. biologie*, LXIII, 1911.
T. Primeti.....	*Tropidonotus piscator et Hipsirhina chinensis.*	Mathis	Mathis et Léger. *C. R. Soc. biologie*, LXVII, 1909.
T. rajæ.....	*Raja*	N. N. N.	Brumpt. *Soc. path. exotique*, 1910.
T. rotatorium....	*Rana esculenta et temporaria*	N. N. 2e formule	Bouet. *Ann. Inst. Past.*, 1905.
T. rhodesiense ..	Homme	Milieu des auteurs	Thomson (J.-G) et Sinton (J.-A.). *Ann. of Trop. Med. and Parasitology*, VI, 1912.
T. scardinii.....	*Scardinius erythrophtalmus*	N. N.	Delanoé. *C. R. Soc. biologie*, LXIII, 1911.
T. scylli.....	*Scyllium*	N. N. N.	Brumpt. *Soc. path. exotique*, 1910.
T. Theileri.....	Bovidés	Bouillon sang	Miyajima. *Philippine. Journ. of Sc., B. med. sc.*, II, 1909.
T. tritonis.....	*Triton pyrrhogaster*	Bouillon au sang 1/10	Ogawa. *C. R. Soc. biologie*, LXV, 2e.
T. vespertilionis.	*Vespertilio kühli*	N. N. et N. N. N.	Nicolle et Comte. *Ann. Inst. Past. de Tunis*, II, 1908.
T. vickersæ.....	*Macacus cynomolgus*	N. N. N.	Brumpt (E.). *Bull. Soc. path. exotique*, II, 1909.
Schizotrypanum Cruzi..	Homme	N. N.	Chagas (C.). *Brazil-Medico*, 1909.
S. pipistrelli.....	*Vesperugo pipistrellus*	N. N N.	Chatton (E.) et Courrier (R.). *C. R. Soc. biologie*, LXXXIV, 1921.
Trypanoplasma varium.	*Cobitis barbatula*	Ponselle	Ponselle (A.). *C. R. Soc. biologie*, LXXIV, 1913.

Le trypanosome de l'anguille et les trypanosomes des poissons

Le trypanosome de l'anguille, *Trypanosoma granulosum*, a été découvert en 1901 par Sabrazès et Muratet. Ce trypanosome a été étudié par França et surtout par Brumpt qui a démontré sa transmission aux anguilles par la piqûre d'*Hemiclepsis marginata* et en a étudié d'une manière très complète le cycle évolutif chez cette hirudinée.

Malgré sa grande vitalité, déjà signalée par Sabrazès et Muratet, Brumpt n'avait jamais pu en obtenir de cultures et s'exprimait ainsi à ce sujet : « Dans le milieu de Novy et Mac-Neal nous n'avons pu obtenir de culture et malgré la différence de constitution du milieu avec le sang de l'anguille nous avons observé des formes parfaitement typiques huit et dix jours après l'ensemencement. »

Les nombreux essais de culture que nous avions tentés en 1912 et 1913 et ceux de Delanoé avaient confirmé que ce trypanosome était incultivable dans le milieu de Novy et Mac-Neal type ou modifié par Nicolle, qu'il soit chauffé ou non, et qu'il était seulement possible d'obtenir une survie prolongée de plus d'un mois sans trace de multiplication.

Cette absence d'évolution culturale, contrastant avec la multiplication extrêmement rapide qui a lieu dans le tube digestif d'*Hemiclepsis marginata*, n'étant pas liée a une fragilité particulière de *Tr. granulosum*, nous avons pensé que la culture était déterminée chez la sangsue par un facteur probablement assez simple qu'il serait possible de faire intervenir dans le milieu de culture.

Les observations que Miss Robertson avait faites quelques années auparavant sur le trypanosome du cyprin doré, d'ailleurs facilement cultivable en milieu N. N., nous mirent sur la voie.

Ces expériences, d'une durée relativement courte, qui avaient été effectuées uniquement entre lame et lamelle avaient montré que l'on provoquait une multiplication rapide de ce trypanosome en abaissant la pression osmotique du milieu où il se trouve.

Pendant que l'absence de multiplication du trypanosome de l'anguille en milieu N. N. ou N. N. N. venait de ce que ces milieux n'étaient pas encore assez hypotoniques par rapport à la pression osmotique du sang de l'anguille, nous avons constitué un milieu agar-sang hypotonique de la formule suivante :

Agar	20 gr.
Eau ordinaire	1.000 gr.

Après chauffage à 120° et filtration, le milieu réparti en tubes est mélangé vers 50° avec son volume de sang de lapin défibriné recueilli aseptiquement et incliné pour solidification.

Sur un tel milieu, il suffit d'ensemencer une goutte du sang d'une

Fig. 1. — 1, 2, *Trypanosoma granulosum*, dans le sang de l'anguille ; 3, forme épaissie, douze heures après l'ensemencement ; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, formes *Crithidia* et *Leptomonas* ; 14, 15, 16, 17, forme *Trypanosoma* de culture (Gross. 1000 diamètres. Coloraiion au Giemsa).

anguille parasitée même faiblement pour obtenir rapidement des cultures d'une extrême richesse où les formes de multiplication abondent, ainsi qu'en témoignent les dessins 10, 11, 12 de la figure 1.

La marche de ces cultures, observées au moyen de prélèvements répétés à des intervalles rapprochés, montre que l'évolution culturale du trypanosome dans ce milieu est identique à celle que Brumpt a décrite au cours de ses belles recherches sur le mode de trans-

mission et l'évolution des trypanosomes des poissons, dans l'estomac et l'intestin de la sangsue *Hemiclepsis marginata*. Déjà quelques heures après l'ensemencement, les trypanosomes s'épaississent, deviennent peu à peu piriformes, tandis que le blépharoplaste se rapproche du noyau pour arriver à la forme *Crithidia*, et 24 à 48 heures après, les préparations ne montrent plus que des *Crithidia* en division très active et des formes *Leptomonas;* 15 à 20 jours après les cultures sont extrêmement abondantes.

Fig. 2. — Culture de 17 jours. *Trypanosoma phoxini* en milieu hypotonique de l'auteur, tube vu par transparence à 10 centimètres d'une lampe électrique de 16 bougies.

Nos expériences ont montré, en outre, que les différents individus trypanosomes, existant dans le sang des anguilles, ne sont pas d'une égale susceptibilité vis-à-vis de la baisse de pression osmotique et que déjà, pour une très faible diminution, telle que celle qui résulte du mélange du sang défibriné de lapin à volumes égaux avec de l'agar contenant 0,4 0/0 de NaCl, quelques trypanosomes répondent à ce léger stimulus en prenant la forme *Crithidia* et en se divisant, alors que le plus grand nombre conserve encore la forme sanguine sans multiplication. Il est vrai que dans ce cas la culture reste toujours maigre, contrastant avec celles où la pression osmotique est optima et où tous les trypanosomes se divisent et se multiplient avec une grande rapidité. Ce fait est à rapprocher selon nous de la résistance des trypanosomes aux agents chimiothérapiques et peut servir d'argument aux théories qui voient à la base de cette résistance une sélection. Ajoutons d'ailleurs que dans ce même milieu hypotonique tous les trypanosomes de poissons se développent beaucoup mieux que dans le milieu Novy et Mac-Neal; certaines espèces y donnent (*Tr. phoxini, barbatulæ*, etc.) des formes pigmentées identiques à celles que Brumpt a signalées pour divers trypanosomes de poissons de mer et d'eau douce en culture sur le milieu N. N. N. et dans le tube digestif de *Calobdella punctata* et d'*Hemiclepsis marginata*. Dans les cultures sur notre

milieu, la multiplication de ces formes pigmentées est si active qu'au bout de quelques jours le milieu examiné par transparence montre une large tache noire, sur le fond rouge du sang laqué, dans la zone où les trypanosomes se sont développés dans l'agar (fig. 2).

Si nous examinons la pression osmotique du sang de divers pois-

Fig. 3. — Culture de 20 jours. Coloration Giemsa. Grossissement, 1.100 diamètres. 1, 2, 3 4, 5, 6, 7, Trypanoplasmes de culture ; 8, 9, individus présentant une division du noyau ; 10, division simultanée du noyau et du centrosome ; 11, 12, division du centrosome précédant celle du noyau ; 13, 14, 15, individus à la fin de la division ; 16, *Trypanosoma barbatulæ* forme de culture.

sons d'eau douce, nous remarquons qu'elle correspond en moyenne à une solution de chlorure de sodium à 0,66 0/0, tandis que le Δ du sang de Lapin = celui d'une solution de chlorure de sodium à 0,95 0/0.

Le Δ du milieu de Novy Mac-Neal correspond à celui d'une solution NaCl à 0,65 au lieu de 0,45 pour notre milieu.

Cette influence déterminante de la pression osmotique, explique pourquoi Brumpt a obtenu de beaucoup plus belles cultures des

trypanosomes des poissons de mer avec le milieu au sang de lapin qu'avec un milieu agar-sang au sang de poissons marins (dont le Δ = 1,072 0/0 NaCl). Dans ce même milieu hypotonique agar-sang nous avons réussi la culture d'un flagellé très voisin des trypanosomes, le trypanoplasme, resté incultivable jusqu'à nous, et cela en partant d'un seul individu isolé en goutte pendante, du sang d'un poisson qui était parasité à la fois par des trypanoplasmes et des trypanosomes.

Ces cultures étaient d'une remarquable richesse ainsi que le montrent les figures ci-jointes (fig. 3). Cette culture présentait un intérêt théorique au point de vue de l'origine des trypanosomes et des relations existant entre trypanosomes et trypanoplasmes. Elle nous a montré que les trypanoplasmes ne présentaient pas en culture une forme très différente de celle du sang et qu'ils se rapprochent des parasites intestinaux des poissons, les *Prowazekia*.

Dans ce même milieu, nous avons étudié la culture de *Tr. Lewisi* qui s'y effectue très bien, mais nous n'avons eu que des insuccès avec *Tr. Brucei*. Il n'est pas non plus favorable au *Trypanosoma rotatorium*, nous verrons plus loin pourquoi.

Trypanosoma rotatorium

La culture de *Tr. rotatorium* s'obtient facilement et Mathis, dans son milieu chauffé, avait retrouvé les stades si particuliers déjà entrevus par Danilewsky, qui caractérisent l'évolution culturale de ce trypanosome.

Nöller, d'autre part, avait montré que le bouillon-sang était un milieu encore plus favorable et nous-même avions observé que le bouillon-sang préparé au 1/10, suivant la formule de Miyajima, donnait encore plus rapidement des formes culturales. Mais le déterminisme exact de cette évolution était resté inconnu.

Doflein, dans l'étude qu'il lui a consacrée en 1910, s'exprime ainsi : « Je n'ai jamais réussi à obtenir entre lame et lamelle sous le microscope, directement du sang de grenouille, la multiplication des grosses formes de trypanosomes de la grenouille. J'ai entrepris de nombreuses recherches dans ce but, en plus de celles faites avec le sang pur, dans ces expériences les trypanosomes restaient vivants des jours entiers. Ils éprouvaient bien pendant ce temps des modifications intéressantes sur lesquelles je reviendrai dans un prochain travail, mais dans la règle ils ne se multipliaient pas. »

Nöller, d'autre part, dans son travail sur *Tr. rotatorium*, se borne à de vagues hypothèses.

Tel était l'état de la question quand nous l'avons abordée. Nous sommes partis de l'étude du milieu bouillon avec 1/10 de sang de lapin défibriné, le meilleur milieu pour la culture du *Tr. rotatorium*, déjà préconisé par Ogawa pour la culture de *Trypanosoma tritonis* du *Triton pyrrhogaster*.

Après avoir constaté que le simple fait de la dilution du sang avec de l'eau physiologique ou de l'eau distillée était impuissant à constituer un milieu propice à l'évolution du *Tr. rotatorium*, nous avons étudié l'action de plusieurs dérivés des protéiques existant dans les infusions de viande : syntonines, peptones, acides aminés et divers sels : chlorure de calcium, sulfate de magnésie, etc., des lipoïdes, des savons, sans aucun succès.

L'étude de la réaction du bouillon nous conduisit au contraire à une découverte intéressante. Le bouillon employé couramment dans les laboratoires de bactériologie, alcalinisé légèrement avec le papier de tournesol comme indicateur, avant la stérilisation, se trouve après le passage à l'autoclave non seulement toujours acide à la phtaléine du phénol, mais encore très souvent neutre ou légèrement acide au tournesol. La durée du chauffage et le degré auquel la stérilisation est effectuée, influent beaucoup sur cette réaction qui tend à augmenter vers l'acidité, surtout si le bouillon contient du glycose. Ces notions sont d'ailleurs connues.

Basée sur cette observation, notre première expérience consista à mélanger à volumes égaux une goutte de sang de grenouille parasitée avec une solution à deux pour mille en volumes dans l'eau physiologique d'HCl à 22° B. Une goutte du mélange mise entre lame et lamelle fut placée sous le microscope et un trypanosome de la grande forme striée ayant été amené dans le champ, fut soumis à des observations répétées. Déjà quelques heures après le début de l'observation, commencée au matin, le trypanosome s'épaissit et vers le soir devient sphérique ayant perdu son flagelle.

Le lendemain matin, à la place du trypanosome, se trouvait une masse composée de 8 petites sphères qui continuaient à se diviser et qui vers le soir prirent un aspect piriforme avec une petite saillie au pôle libre. Le lendemain au matin, pas de modification apparente, mais vers 17 heures des mouvements commencèrent à se distinguer dans la masse et plusieurs des cellules filles montrèrent de courts flagelles mobiles ; à 21 h., deux trypanosomes se détachèrent de la masse commune.

Cette expérience nous conduisit à étudier de plus près l'action de l'acidité et à trouver le point correspondant au maximum de rapidité dans l'évolution culturale du trypanosome.

Le mélange d'une goutte de sang parasité avec 10 fois son volume d'HCl à 0,6 0/00 dans NaCl à 5 0/00 nous donna des résultats encore meilleurs.

En remplaçant pour la dilution de l'acide chlorhydrique la solution à 5 0/00 NaCl par une solution minérale complexe du genre du liquide de Ringer-Locke, nous obtenions déjà au bout de 24 heures des formes culturales flagellées.

Pensant alors à la possibilité d'une action secondaire nuisible de l'acide chlorhydrique libre sur les trypanosomes, nous essayâmes de remplacer HCl par du phosphate monopotassique, mais, fait curieux, si le début de l'évolution culturale, caractérisé par la mise en boule et la perte du flagelle, se produisait rapidement, quelquefois, avant toute division ou au cours des divisions ultérieures, intervenait une cytolyse brusque des éléments qu'aucune modification dans la tonicité ou dans la composition saline de la solution ne parvenait à supprimer. Seule l'adjonction de peptone au taux de 0,5 à 1 0/0 ou de gélatine (la présence des deux est encore préférable) ou même d'agar (celle-ci est difficile à manier à cause de son pouvoir gélifiant considérable), supprimait complètement la cytolyse. Ces substances n'ayant comme caractère commun que leur pouvoir adsorbant, nous avons pensé qu'il fallait attribuer cette cytolyse à la présence des anticorps existant dans le sang de grenouille parasité, qui, s'ils sont inactifs sur les trypanosomes du sang circulant, détruisent 90 0/0 des trypanosomes de culture ainsi que l'a montré Nöller.

Il est donc vraisemblable qu'au moment du mélange de la solution d'HCl avec le sang de grenouille, les anticorps se trouvent détruits ou paralysés, soit qu'HCl n'agisse qu'en donnant avec les phosphates alcalins du sang des phosphates monobasiques et que l'excès se fixe sur les protéiques en les transformant, soit qu'il s'agisse d'une action spéciale de l'anion Cl.

Tandis que le phosphate monopotassique respecte ces anticorps qui agissent alors sur les trypanosomes dès qu'ils se mettent à évoluer de la forme sanguine vers la forme culturale, de réfractaires qu'ils étaient ils deviennent brusquement sensibles et se trouvent cytolysés rapidement. Il est intéressant de noter que cette résistance ne semble possible qu'en l'absence de toute multiplication. On ne voit jamais de forme de multiplication de *Tr. rotatorium* dans le sang des grenouilles.

Etant données les dimensions considérables que le trypanosome présente dans le sang, comparées aux formes de culture, on peut se demander si les formes sanguines ne sont pas en réalité des colonies de trypanosomes analogues aux monstruosités décrites par Balbiani chez *Paramecium aurelia* au cours de ses expériences

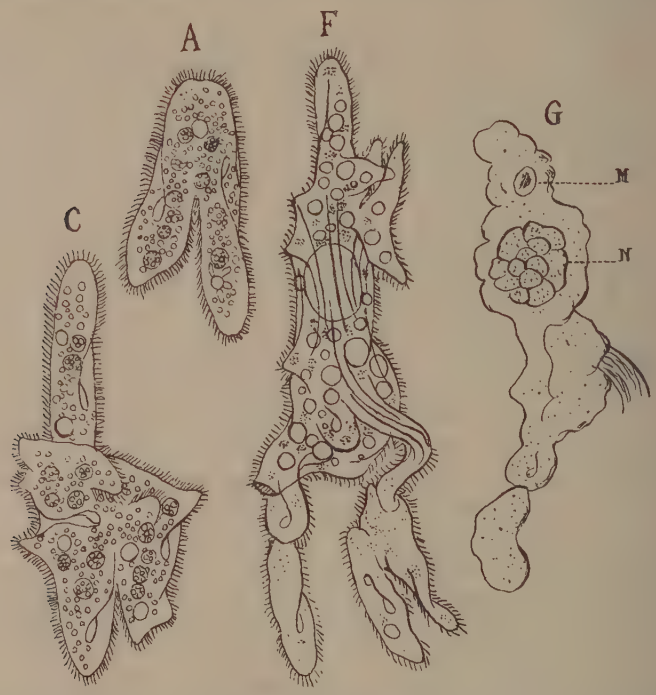

Fig. 4. — Formation d'un agrégat de paramécies ayant pour point de départ un mérozoïte postérieur. A, C, F, états d'accroissement successifs par division du mérozoïte. G, montre l'agrégat F après traitement par les réactifs qui mettent en évidence dans la masse commune un gros noyau et un micronucleus (D'après Balbiani, 1893).

de mérotomie. Pendant la multiplication par division des mérozoïtes de paramécies, Balbiani a observé plusieurs fois une bizarre anomalie consistant en ce que les produits de division au lieu de devenir libres à chaque génération restent unis entre eux et constituent une sorte de colonie qui prend une forme plus ou moins irrégulière par suite des coalescences qui s'établissent entre les individus composants (fig. 4).

Les noyaux de ceux-ci restent réunis au centre de la colonie sous

forme d'une masse vacuolaire qui représente sans doute une sorte de noyau colonial remplaçant physiologiquement les noyaux individuels absents chez les rejetons périphériques de la colonie.

Les conditions physico-chimiques du sang de grenouille agiraient sur le trypanosome en ralentissant considérablement la vitesse de multiplication et lui imprimant un caractère spécial qui le rendrait résistant aux anticorps.

L'emploi indifférent de l'acide chlorhydrique ou du phosphate monopotassique pour déclancher l'évolution culturale, toute question d'activité des anticorps mise à part, permettait déjà de supposer qu'il ne s'agissait pas d'une action de la molécule de ces corps, mais de leur réaction acide.

Pour fixer nos idées sur l'acidité optima, nous avons d'abord utilisé la méthode titrimétrique, mais après quelques dosages nous nous sommes rapidement rendu compte qu'elle était absolument impuissante à nous renseigner exactement et que seule la concentration en ion H intervenait dans le déterminisme du phénomène.

C'est surtout depuis les recherches de Sörensen (1909) que l'importance en biologie de la notion de concentration en ion H est bien connue. Dans ses *Etudes enzymatiques*, ce dernier auteur a mis au point une méthode colorimétrique de mesure de la concentration en ions hydrogène, qui a été encore perfectionnée dans ces dernières années principalement par les auteurs américains Clark et Lubs.

Le principe de cette méthode, dans ses grandes lignes, est de comparer, sous une même épaisseur et sous le même volume, la solution dont on veut estimer la concentration en ions hydrogène, et une série de solutions étalons de concentration en ions H croissante ou décroissante additionnées de la même quantité d'un indicateur approprié. Une fois trouvée la solution dont la teinte est identique à celle du liquide étudié, il suffit de connaître la concentration en ions H de l'étalon pour avoir celle de l'échantillon.

C'est cette méthode colorimétrique que nous avons employée pour déterminer la concentration en ions hydrogène.

Nous basant sur la composition saline du bouillon de viande et suivant la méthode synthétique employée par Raulin dans ses mémorables expériences sur l'*Aspergillus niger*, nous avons constitué une solution minérale qui, additionnée des substances adsorbantes dont nous avons expliqué plus haut l'utilité, et mélangée au sang de grenouille parasité à raison de 1 de sang pour 10 de solution, a permis d'obtenir très rapidement l'évolution culturale du trypanosome.

C'est le minimum de temps nécessaire à l'apparition des formes culturales flagellées, qui a servi de critérium pour établir le meilleur milieu de culture.

Nous avons étudié deux formules de ce bouillon artificiel qui donnent sensiblement les mêmes résultats.

L'une comporte comme « régulateur » un mélange de phosphates mono et bibasiques et en voici la formule :

Chlorure de sodium	0,55
» de calcium	0,02
» de magnésium	0,02
Phosphate monopotassique pur	0,195
» bisodique + 2 H^2O	0,005
Glycose	0,2
Peptone de Witte	0,5
Gélatine pure	0,5
Eau bidistillée	100 cc.

Dans la seconde le système régulateur est constitué par un mélange de glycérophosphate de soude et d'acide succinique.

Chlorure de sodium	0,55	
» de potassium	0,03	
» de calcium	0,02	
Sulfate de magnésium	0,02	
Glycérophosphate de soude crist.	0,20	
Glycose	0,2	
Gélatine pure	0,5	
Peptone de Witte	0,5	
Acide lactique de densité 1,21 au 1/10 (en volumes)	0,8	ou acide succinique pur cristallisé 0,065
Eau bidistillée	100 cc.	

Ces deux solutions sont à peu près équivalentes, néanmoins la dernière paraît légèrement supérieure.

Ces deux solutions, avant le mélange avec le sang de grenouille, présentent une concentration en ions d'hydrogène désignée par le symbole pH de 5,4 et après mélange avec le sang de lapin de 6,3. Nous n'avons pas procédé à nos mesures avec du sang de grenouille, vu les quantités nécessaires pour les essais, mais nous nous sommes assuré que 3 cm^3 du mélange (10 de solution + 1 de sang de lapin) ensemencé avec une trace de sang de grenouille parasité, donnait des cultures aussi rapides.

C'est donc la concentration en ions H de pH 6,3 qui paraît réaliser l'optimum d'acidité pour le phénomène qui nous intéresse.

Tous nos essais étaient faits entre lame et lamelle, aussi aseptiquement que possible, et voici comment nous procédions :

Une lame et une lamelle sont stérilisées au four Pasteur enfermées dans une boîte de Pétri.

Avec une pince flambée la lamelle est saisie et on dépose sur une de ses faces aux quatres coins une trace de paraffine fondue de façon à constituer après retournement de la lamelle sur la lame une chambre d'environ 1/10 de mm. de hauteur.

Avec une pipette Pasteur effilée et préalablement étalonnée avec de l'eau distillée et portant deux traits, un à 0,01 cc., l'autre à 0,1 cc., on aspire 0,1 cc. de la solution que l'on refoule aussitôt après dans une lame à concavité flambée, puis on ponctionne suivant le procédé de Nöller, après nettoyage de la région avec un tampon imbibé d'alcool et assèchement, la veine faciale d'une grenouille parasitée au niveau de la commissure labiale, on laisse le sang arriver au trait 0,01 cc. et l'on opère soigneusement le mélange dont on dépose une goutte sur une lame flambée, on recouvre de la lamelle préparée et on lutte à la paraffine.

Un trypanosome (grande forme striée) ayant été amené au milieu du champ, il est alors facile, en se servant de préférence d'un condensateur à fond noir et d'un objectif apochromatique de 8 mm. avec un oculaire compensateur n° 12, de suivre l'évolution culturale dans tous ses détails.

Progressivement le trypanosome s'épaissit, les côtes très marquées qui caractérisent les grandes formes s'atténuent peu à peu, le trypanosome tend à prendre une forme sphérique, les mouvements de la membrane ondulante et du flagelle sont toujours rapides, quelques fois même accélérés, mais ne communiquent au trypanosome qu'un mouvement de rotation sur place. Au bout de 2 heures environ, le trypanosome est complètement sphérique avec le flagelle toujours mobile, la membrane ondulante qui bordait la sphère disparaît et le flagelle commence à se détacher par l'extrémité voisine de la portion libre ; ses mouvements continuent jusqu'au moment où il se détache violemment du trypanosome dont il s'écarte même sensiblement ; il présente encore quelques secousses, puis s'immobilise.

La sphère reste immobile avec seulement des granulations en mouvement bien visibles à l'éclairage au fond noir. Peu à peu suivant un diamètre, se produit un étranglement qui bientôt donne au trypanosome un aspect de biscuit ; cet étranglement s'accentue et au bout de deux heures la division est complète, donnant deux sphères de diamètre moitié moindre que la sphère primitive.

Sans accroissement de leur diamètre les deux sphères commencent à se diviser et cette division se trouve terminée en deux heures.

Les divisions des cellules filles se répètent alors jusqu'à donner 64 éléments sphériques.

Ces sphères ne sont animées d'aucun mouvement si la concentration en ions H de la solution correspond bien à l'optimum. Si cette concentration est trop faible, les sphères présentent des mouvements amiboïdes prononcés qui les déforment incessamment, le temps nécessaire aux divisions successives est beaucoup plus grand et les cellules ne se divisent plus avec la même vitesse, si bien qu'il coexiste des éléments non divisés des stades antérieurs avec des éléments déjà divisés. Si, au contraire, la concentration en ions H est trop forte, la mise en boule se fait bien, mais tout s'arrête là et les divisions ultérieures ne se produisent plus.

Arrivés au stade 64, les éléments commencent à modifier leur forme : de sphériques qu'ils étaient ils deviennent légèrement piriformes et commencent à présenter de très faibles mouvements d'oscillation, dus à l'apparition du nouveau flagelle extrêmement court et très difficile à voir même au fond noir.

Progressivement le flagelle s'allonge et les mouvements prennent plus d'amplitude, puis les éléments se divisent encore longitudinalement donnant deux petits *Leptomonas* dont la mobilité s'accentue et qui se mettent à circuler dans la préparation. La totalité de l'évolution, quand toutes les conditions se trouvent réalisées, demande en tout 17 heures et les différentes phases se succèdent avec une régularité remarquable.

Comme nous l'avons déjà indiqué en passant, même si l'optimum d'acidité se trouve réalisé, différents facteurs peuvent inhiber le processus ou lui donner une allure anormale.

La tonicité de la solution joue un rôle, elle doit correspondre à une solution de NaCl de 5 à 6 0/00. Trop hypotonique, elle favorise la cytolyse, hypertonique le processus s'arrête après le stade de mise en boule.

L'action la plus intéressante à étudier est celle des anticorps. Nous avons déjà dit que pour obtenir régulièrement des cultures il était de toute nécessité d'adsorber ces anticorps, car sans cette précaution on assistait à une lyse plus ou moins précoce des formes aflagellées au cours de l'évolution culturale.

En leur présence la mise en boule, y compris la perte du flagelle, s'accomplit généralement d'une manière normale, puis après un laps de temps variable suivant les trypanosomes et probablement

l'activité des anticorps du sang de grenouille étudié, la sphère augmente légèrement de volume et brusquement devient moins réfringente tandis que les granulations intraprotoplasmiques s'animent de mouvements browniens, indiquant la pénétration du liquide à l'intérieur de la cellule qui néanmoins conserve sa forme.

Souvent, au contraire, c'est au cours de la division en deux que se produit cette brusque cytolyse. On peut l'observer encore plus tardivement, et fréquemment quand les divisions sont assez avancées elle n'est que partielle, ne portant que sur certains éléments qui semblent résistants, alors qu'un des produits de la division ultérieure peut être sensible et se trouver lysé à son tour. Quand, malgré la présence des anticorps probablement d'une activité limitée, quelques formes *Leptomonas* ont pu se produire, elles sont définitivement résistantes, ce qui confirme les observations de Nöller que les trypanosomes de culture mis en présence de sang de grenouille à anticorps ne sont jamais détruits que dans une proportion de 90 0/0. La sensibilité des trypanosomes de la grenouille vis-à-vis des anticorps semble donc présenter son maximum au moment de la première division. Le trypanosome de la grenouille ne paraît pas être le seul à présenter ce déterminisme de l'évolution culturale. Nous avons obtenu de très belles et très rapides cultures de *Tr. fringillinarum*, le trypanosome du pinson, en ensemençant dans le bouillon sang au 1/10 une trace de moelle osseuse prélevée aseptiquement.

Le trypanosome non pathogène des Bovidés cultive aussi parfaitement dans le bouillon sang et c'est même ainsi que les premières cultures en avaient été obtenues par Miyajima. Comme dans nos expériences, le mélange du sang avec de l'eau physiologique ou de l'eau distillée ne donne lieu à aucune culture. Howard Crawley et Paul Bhen, qui avaient noté séparément ce fait et constaté la nécessité du bouillon, n'avaient pas rapporté son action à l'acidité, qui est seule agissante cependant. Cette étude du déterminisme de la culture de quelques trypanosomes nous semble susceptible de faire mieux comprendre l'étroite spécificité des hôtes intermédiaires dans la transmission des trypanosomes. Elle explique parfaitement le rôle des sangsues et de certains insectes.

Bibliographie

Balbiani (E.). — Etudes sur l'action des sels sur les infusoires. *Archives d'anatomie microscopique*, II, 1898.

Behn (P.). — Gehen die bei Rindern kulturell nachweisbaren Flagellaten aus Trypanosomen hervor? *Zeitschr. f. Hyg.*, LXX, 1912, p. 371, 2 pl.

Behrens (C.-A). — An attenuated culture of *Trypanosoma Brucei*. *Journ. of infect. diseases*, XV, 1914, p. 24.

Brumpt (E.). — Sur quelques espèces nouvelles de trypanosomes parasites de poissons d'eau douce : leur mode d'évolution. *C. R. Soc. biologie*, LVIII, 1906, vol. I, p. 160.

— Mode de transmission et évolution des trypanosomes de poissons. Description de quelques espèces nouvelles de trypanoplasmes de poissons d'eau douce. Trypanosome d'un crapaud africain. *C. R. Soc. biologie*, LVIII, 1906, vol. I, p. 162.

— Sur quelques particularités morphologiques et physiologiques des trypanosomes (perte du flagelle et formation de pigments divers). *Bull. Soc. path. exotique*, III, 1910, p. 366.

— *Précis de Parasitologie*, 1922, 3e édition, Masson et Cie, p. 232.

Clark (W.-M.) et Lubs (H.-A.). — The colorimetric determination of the hydrogen ion concentration and its applications in bacteriology. *Jour. of Bact*, II, 1917, p. 1, 109-191.

Crawley (H.). — *Trypanosoma americanum*, a Common Blood Parasite of American Cattle. *Bureau of anim. Ind.*, 1912.

Doflein (F.). — Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. VI. Experimentelle Studien über die Trypanosomen des Frosches. *Archiv für Protistenkunde*, XIX, 1910, p. 211.

Fernbach (A.) et Hubert (L.). — De l'influence des phosphates et de quelques autres matières minérales sur la diastase protéolytique du malt. *C. R. Acad. sciences*, CXXXI, 1900, p. 293.

França (C.). — Le trypanosome de l'anguille (*Tr. granulosum* Laveran et Mesnil). *Archivos Do Real Instituto Bacteriologico Camara Pestana*, II, 1908, p. 113, 1 pl.

Mathis. — Sur une modification au milieu de Novy-Mac Neal pour la culture des trypanosomes. *C. R. Soc. biologie*, LVIII, 1906, vol. II, p. 550.

— Cultures de *Leishmania infantum* et *L. tropica* sur milieux au sang chauffés. *C. R. Soc. biologie*, LXIII, 1911, vol. II, p. 538.

Mendeleeff-Goldberg (P.). — Die Immunitätsfrage bei der Trypanosomenkrankheit der Frösche. *Arch. f. Protistenk.*, XXXI, 1913, p. 241-276, 2 pl.

Miyajima (M.). — On the cultivation of a bovine *Piroplasma*, a preliminary communication. *Philippine Journ. of Science. B. Medical*, II, 1907, p. 84.

Mohler (J.-R.). — *U. S. Dep. of Agric., Bureau of anim. Indust.*, Washington, Bull. 142, 1911.

Nicolle (Ch.). — *C. R. Acad. sc.*, CXL, 1908, p. 842.

Nöller (W.). — Kleinere Mitteilungen. Die Blutprotisten des Wasserfrosches und ihre Uebertragung. (Vorläufige Mitteilung). *Arch. f. Protistenk.*, XXVIII, 1913, p. 313-316.

— Die Blutprotozoen des Wasserfrosches und ihre Uebertragung. 1 Teil. *Arch. f. Protistenk*, XXXI, 1913, p. 169-240, 3 pl.

Novy (F.-G.) et Mac Neal (W.-J.). — *On the cultivation of Trypanosoma Lewisi*. Contribution to Medical Research, dedicated to V. C. Vanghan, 1903, p. 549.

— On the cultivation of *Trypanosoma Brucei*. *Jour. of infect. dis.*, I, 1904, p. 1.

Ogawa (M.). — Sur un trypanosome du *Triton pyrrhogaster*. *C. R. Soc. biologie*, LXXV, 1913, p. 268.

Ponselle (A.). — Recherches sur la culture *in vitro* du trypanosome de l'anguille (*Trypanosoma granulosum*, Laveran et Mesnil, 1902). Une nouvelle modification au milieu de Novy et Mac Neal. *C. R. Soc. biologie*, LXXV, 1913, p. 339 et 552.

— Culture *in vitro* du *Trypanoplasma varium* léger. *C. R. Soc. biologie*, LXXIV, 1913, p. 685.

— Déterminisme de la culture du trypanosome de la grenouille (*Trypanosoma rotatorium*, Mayer, 1843). *C. R. Soc. biologie*, LXXIX, 1917, p. 824-894.

— Sur la culture des trypanosomes. *C. R. Soc. biologie*, LXXXII, 1919, p. 163.

Quinton (R). — Degré de concentration saline du milieu vital de l'anguille dans l'eau de mer et dans l'eau douce, et après son passage expérimental de la première eau dans la seconde. *C. R. Soc. biologie*, 1904, p. 471.

Roberston (M.). — Transmission of Flagellates Living in the Blood of certains Freshwater Fishes. *Phil. Trans. Roy. Soc. of London*, CCII (B), 1911, p. 29, pl. 1 et 2.

Sabrazès et Muratet. — Trypanosome de l'anguille. Processus de division. *C. R. Soc. biologie*, LVI, 1904, p. 66.

— Vitalité du trypanosome de l'anguille dans les sérosités humaines et animales. Osmonocivité de l'eau. *C. R. Soc. biologie*, LVI, 1904, p. 159.

Smedley (R.-D.). — The cultivation of Trypanosomata. *Journ. of Hygiene*, V, 1905, p. 24, 1 pl.

Sörensen. — Etudes enzymatiques ; II. Sur la mesure et l'importance de la concentration des ions hydrogène dans les réactions enzymatiques. *C. R. Labo. Carlsberg*, VIII, 1909, p. 1.

— Note supplémentaire au mémoire intitulé : Etudes enzymatiques, II. *C. R. Labo. Carlsberg*, VIII, 1909, p. 396.

Thomson (J.-G.) — Cultivation of the Trypanosome found in the Blood of the Goldfish. *Journ. of Hygiene*, VIII, 1908, p. 75.

Thomson (J.-G.) et Sinton (J.-A.) — The morphology of *Trypanosoma gambiense* and *Trypanosoma rhodesiense* in cultures and a comparison with the developmental forms described in *Glossina palpalis*. *Annals of Trop. Med. and Parasitology*, VI, 1912, p. 331, 2 pl.

Travail du Laboratoire du Dr Marie à l'Institut Pasteur.

NOTES ET INFORMATIONS

Priorité du professeur Bertarelli au sujet de la syphilis expérimentale des animaux autres que les singes. — Dans la dernière édition de notre *Précis de Parasitologie* (p. 69), nous avons fait une omission regrettable en ne citant pas les travaux du professeur Bertarelli, dont la priorité, en ce qui concerne la transmission de la syphilis au lapin, au cobaye, au mouton et au chien, est incontestable. En effet, dès 1906, notre savant collègue italien a reproduit cette maladie en série et a retrouvé le tréponème dans les lésions.

E. Brumpt.

Présence d'*Hymenolepis fusus* chez *Rissa tridactyla*. — D'après les lariformes que j'ai pu examiner à Arcachon et d'après les échantillons rapportés de Salonique par M. le professeur agrégé Joyeux, et qu'il a eu l'extrême obligeance de mettre à ma disposition, il semble que les cestodes le plus fréquemment trouvés chez ces oiseaux en Europe sont représentés par *Hymenolepis fusus* (Krabbe, 1869).

J'ai trouvé également *Parachoanotænia dodecacantha* (Krabbe, 1869), mais plus rarement.

Je signale en passant que j'ai trouvé chez un *Larus melanocephalus* Naht. un ténia morphologiquement semblable par la forme et la dimension de ses crochets, de même que par l'anatomie générale du corps, à *Lateriporus biuterinus* Fuhrm., 1908, mais ce dernier est connu comme hôte des Ansériformes.

Hymenolepis fusus, dont le développement s'effectue probablement chez un crustacé copépode, a été signalé chez un très grand nombre d'espèces de lariformes, mais à ma connaissance. il ne l'a pas encore été chez *Rissa tridactyla* L.

Dans une mouette de cette espèce capturée en décembre 1922, aux environs d'Arcachon, j'en ai trouvé une quinzaine d'exemplaires dans l'intestin moyen.

R. Sigalas.

Ixodidés récoltés au Maroc. — J'ai eu l'occasion de récolter au Maroc, dans le courant d'août et septembre 1922, les tiques suivantes que m'a aimablement déterminées mon collègue le Dr F. Larrousse :

Hyalomma ægyptium (L.) sur bœufs de diverses provenances (nombreux exemplaires).

Hyalomma ægyptium (L.) sur autruche (Autrucherie de Marrakech, 1 exemplaire ♀).

Hyalomma ægyptium var. *dromedarii* (C.-L. Koch) sur dromadaires (Marrakech, nombreux exemplaires).

Margaropus annulatus var. *calcaratus* (Birula) sur bœufs de diverses provenances (nombreux exemplaires).

Rhipicephalus sanguineus (Latr.) sur autruche (Autrucherie de Meknès, 1 exemplaire ♀).

G. Lavier.

Sur un sporozoaire parasite de cestode. — T. Southwell et Baini Prashad (1) (1918, p. 83-88, pl. V, fig. 3, adultes de *Ilisha parthenogenetica* T. S. et B. P. contenant des « œufs » et des morula, fig. 5 « œufs », fig. 6 « morula ») ont donné le nom d'*Ilisha parthenogenetica* T. S. et B. P. à un cestode trouvé en grand nombre dans le foie et le mésentère d'*Hilsa ilisha* (Ham. Buch.) [Clupéide] de divers points du Bengale. Chaque parasite, considéré comme adulte par les auteurs, était inclus dans une capsule allongée, mesurant 2,5-3 mm. sur 0,4 à 0,5, de forme cylindrique, arrondie aux extrémités. Extrait de sa capsule, le parasite se montra pourvu d'une extrémité céphalique à quatre ventouses et d'un rostellum inerme ; en arrière des ventouses se trouvaient deux taches orangées plus ou moins triangulaires de granules pigmentaires ; le corps de forme régulière et allongée ne montrait dans son intérieur aucun organe à l'exception des gros canaux excréteurs latéraux, mais son parenchyme renfermait un grand nombre de corpuscules ellipsoïdaux mesurant 17 μ sur 12 μ, que Southwell et Baini Prashad ont considéré comme « œufs parthénogénétiques » et des stades de développement sous forme de petites « morula » constituées chacune par un amas de cellules dans une enveloppe. Selon ces auteurs, ces « morula » donneraient des jeunes semblables aux parents, qui sortent dans le kyste par une ouverture temporaire du rostellum, ainsi qu'ils l'ont observé deux fois sur le vivant. Les jeunes, contenant eux-mêmes des œufs parthénogénétiques semblables à ceux des parents, sont libérés dans le mésentère de l'hôte par rupture du kyste et propagent l'infection en continuant le même cycle. Ce parasite semblerait avoir des affinités, disent Southwell et Prashad, avec les ténioïdes (*Cyclophyllidea*).

La description et les figures données par T. Southwell et Baini Prashad nous conduisent à une interprétation différente :

1° Il s'agit non pas d'adultes de ténioïdes, mais de *larves scolex* de Tétraphyllides ;

2° En l'absence de *toute trace de glandes génitales*, il est impossible

(1) Cestode Parasites of Hilsa. *Records of the Indian Museum*, XV, Part. II, N° 9. *Notes from the Bengal Fisheries Laboratory*, N° 4, p. 77-88, pl. IV-V. Calcutta, April 1918.

qu'il se forme des œufs ; il est aussi impossible que ces soi-disant œufs donnent d'autres œufs.

3° Ce que T. Southwell et Baini Prashad ont pris pour des œufs et des morula sont les vésicules sporogènes (17 μ sur 12 μ) et les pansporoblastes (renfermant un grand nombre de spores uninucléées) d'un sporozoaire, probablement une microsporidie ou une haplosporidie.

Rappelons que *Plistophora helminthophthora* Keferstein (1855) (= *Nosema helminthorum* Moniez, 1887), connu chez *Moniezia expansa* Rud., *Cittotænia denticulata* Rud., *Hymenolepis bacillaris* Gœze, *Ascaris mystax* Rud., forme des vésicules sporogènes avec pellicule, mesurant 20 μ, et des spores ovalaires réfringentes de 4,2-5,9 μ sur 1,7-2,5 μ.

Le sporozoaire observé par Southwell et Baini Prashad est le premier signalé chez un cestode parasite de poisson.

Robert-Ph. Dollfus.

Mollusques d'eau douce recueillis au Maroc. — Au cours d'une mission au Maroc, en août-septembre 1922, j'ai eu l'occasion de récolter les mollusques suivants qu'a bien voulu me déterminer fort aimablement M. Pallary dont la compétence en malacologie africaine est bien connue.

Physa souanica var. *major* Paladilhe. Merdja de Ras-el-Daoura (nombreux exemplaires).

Physa subopaca Lmk. Oued Bou-Znika (nombreux exemplaires).

Physa subopaca var. *minor*. Marrakech, (camp du Guéliz ; séguia de Bab-Rob) (nombreux exemplaires).

Limnæa vulgaris L. Pfeiffer. Marrakech, (camp du Guéliz ; grand bassin de l'Aguedal) (très nombreux exemplaires).

Bullinus contortus Michaud. Marrakech, (grand bassin de l'Aguedal) (quelques exemplaires) ; Merdja de Ras-el-Daoura (un exemplaire).

Planorbis Philippii de Monterosato. Merdja de Ras-el-Daoura, Oued Bou-Znika (nombreux exemplaires).

Annicola Dupotetiana Forbes. Oued Bou-Znika (nombreux exemplaires).

Melanopsis acutula Pallary. El Hadjeb (nombreux exemplaires).

Melanopsis algericensis Pallary. Marrakech (camp du Guéliz) (nombreux exemplaires).

Melanopsis pseudoferrusaci Pallary. Aïn-Attig (nombreux exemplaires).

Neritina sp. El Hadjeb (un exemplaire).

Le seul de ces mollusques qui intéresse la parasitologie humaine est *Bullinus contortus*, hôte intermédiaire de *Schistosoma hæmatobium*. Sa présence au Maroc avait été signalée dès 1880 par Morelet à Mogador, puis par Pallary (1898) à Melilla, Tanger, Tétouan, par Pallary (1922) et Brumpt (1922) à Marrakech. La nouvelle station que je signale ici est un des grands étangs qui avoisinent l'embouchure du Sebou ; ces merdja sont d'ailleurs en voie de disparition par suite des travaux d'assèchement de la Compagnie du Sebou. Au voisinage de cette station n'existent

que deux villages ; d'après les quelques renseignements que j'ai pu recueillir l'hématurie bilharzienne ne semble pas connue des indigènes.

J'ai examiné l'hépato-pancréas d'une dizaine d'exemplaires de *B. contortus* provenant du grand bassin de l'Aguedal (Marrakech). Aucun ne présentait de cercaires.

Des exemplaires d'*Amnicola dupotetiana* provenant de l'Oued Bou-Znika présentaient une petite cercaire du groupe des *Cercariæ virgulæ*. Je n'ai pu malheureusement en faire une étude détaillée. Le croquis ci-contre pris à la chambre claire donnera une idée de sa structure. La longueur du corps est de 100 à 120 μ, la largeur 45 à 50 μ ; la queue contractée mesure 55 μ de long sur 15 de large, en extension 80 μ sur 10 μ. La ventouse antérieure présente un diamètre de 20 à 25 μ ; la ventouse ventrale, un diamètre de 19 à 25 μ. Les 2 organes piriformes mesurent 11 μ dans le grand axe sur 8 dans le petit axe. La vessie en Y occupe le 1/3 postérieur du corps, l'écartement des 2 branches est de 25 μ. Le stylet, légèrement bulbeux à sa base, offre des bords excavés puis se termine brusquement en pointe lancéolée.

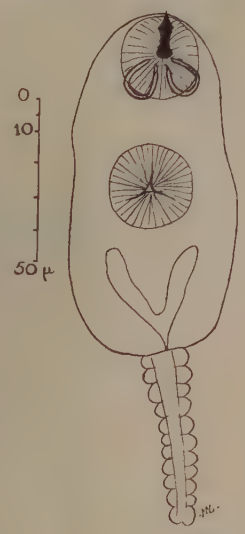

Fig. — Cercaire observée chez *Amnicola dupotetiana*.

G. Lavier.

Un cas de myiase humaine à *Wohlfartia magnifica* Schiner, observé au Kef (Tunisie). — Au cours de notre séjour au Kef, Tunisie (août-septembre 1922), notre confrère le Dr Normand nous a remis une mouche de la famille des *Sarcophaginæ* qu'il avait obtenue d'élevage dans des circonstances particulièrement intéressantes. Un de ses malades, à la suite d'une avulsion dentaire, avait ressenti peu de temps après de violentes douleurs dans son alvéole ; les douleurs allant en augmentant, il demanda conseil au Dr Normand qui, à l'aide d'une pince et d'une sonde cannelée, explora le fond de la plaie ; il fut tout étonné d'y trouver une grosse larve de diptère, cause de tout le mal. Cette larve, extraite et élevée, ne tarda pas à se transformer en pupe et à donner par la suite l'adulte qu'il nous a été loisible d'étudier. Il s'agit de *Wohlfartia magnifica* (Schiner).

Les cas de myiase humaine dus à cette espèce ne sont pas rares, et la thèse de Mme Pinon Guertchikoff (1910) en relate plusieurs observations en Russie. Cette myiase, qui semble assez fréquente en Europe, surtout chez les animaux, paraît rarement signalée dans l'Afrique du Nord.

Tout dernièrement P. Delanoé (1) montre sa grande fréquence au Maroc sur les animaux du Cercle des Doukkala. Des cas dus à *Wohlfartia magnifica*, ou à une espèce très voisine, ont également été signalés en Algérie. Notre observation nous permet de mentionner la Tunisie comme habitat de cette espèce. D'autre part, la localisation de cette larve dans une alvéole dentaire nous paraît être un cas de myiase intéressant à signaler.

F. Larrousse.

(1) Delanoé (P.). — Myiases du bétail du Cercle des Doukkala causées par les larves d'une mouche Sarcophile, *Wohlfartia magnifica* (Schiner), 1862. *Bull. Soc. sc. nat. Maroc*, II, 7-8, 1922, p. 132.

Répertoire des genres nouveaux et des espèces nouvelles [1]

Myxophycées

Alysiella Langeron. *Oscillariaceæ*. Espèce type : *A. filiformis* (G. Schmid, 1922). *Ann. de Parasitologie*, I, juin 1923, p. 116.

Anabaeniolum Langeron. *Oscillariaceæ*. Espèce type : *A. Brumpti*. *Ibid.*, p. 118.

Anabaeniolum Brumpti Langeron. *Oscillariaceæ*. Intestin. Homme. Paris. — Cæcum. Cobaye. Sénégal. Brésil. — Cæcum. Sanglier. Côte-d'Or, France. *Ibid.*, p. 119.

Anabaeniolum viscaciae Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Viscache (*Viscacia viscacia*). République Argentine. *Ibid.*, p. 120.

Anabaeniolum minus Langeron. *Oscillariaceæ*. Intestin. Homme. Paris. — Cæcum. Viscache (*Viscacia viscacia*). République Argentine. *Ibid.*, p. 121.

Anabaeniolum intermedium Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Agouti (*Dasyprocta aguti*). Etat de São Paulo, Brésil. *Ibid.*, p. 121.

Anabaeniolum grande Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Cobaye (*Cavia cobaya*). Brésil. *Ibid.*, p. 121.

M. Langeron.

Ascomycètes

Debaryomyces Leopoldi Ota. *Saccharomycetaceæ*. Ovaire (carcinome). Femme. Dresde. *Ann. de Parasitologie*. I, juin 1923, p. 128.

Debaryomyces Lundsgaardi Ota. *Saccharomycetaceæ*. Œil (hypokératite). Homme. Copenhague. *Ibid.*, p. 130.

Debaryomyces Laedegaardi Ota. *Saccharomycetaceæ*. Peau. Homme. Innsbrück, Tyrol. *Ibid.*, p. 132.

Debaryomyces Hildegaardi Ota. *Saccharomycetaceæ*. (Origine inconnue). Homme. *Ibid.*, p. 134.

Aspergillus Jeanselmei Ota. *Aspergillaceæ*. Ongle. Homme. Paris. *Ibid.*, p. 137.

M. L.

(1) La Direction des *Annales de Parasitologie* prie instamment les auteurs qui décrivent des espèces parasitaires nouvelles de vouloir bien lui adresser leurs travaux *15, rue de l'Ecole de médecine, à Paris*, afin qu'il en soit tenu compte dans le plus court délai. A défaut de tirés à part, on peut envoyer une liste des espèces nouvellement décrites, avec indications bibliographiques.

Spirochètes

Spirochaeta naganophila Savini. *Spirochætidæ*. Intestin et sang. Souris blanche (*Mus musculus* var. *alba*). Roumanie. *C. R. Soc. de biol.*, LXXXVIII, n° 12, 1923, p. 956. (*Soc. roumaine de biol.*, 28 février et 15 mars 1923).

G. Lavier.

Sporozoaires

Laverania caprae Froilano de Mello et Santana Paes. *Plasmodiidæ*. Sang. Chèvre (*Capra hircus*). Angola. *C. R. Soc. de biol.*, LXXXVIII, n° 11, 1923, p. 829. (*Soc. portugaise de biol.*, 17 mars 1923).

Schizocystis Legeri Keilin. Schizogégarine. Intestin. Larves de Diptères (*Systenus adpropinquans* et *S. Scholtzii*). Cambridge. *Parasitology*, XV, mars 1923, p. 103.

G. L.

Flagellés

Trypanosoma Morinorum M. Léger et A. Baury. *Trypanosomidæ*. Sang. Chauve-souris (*Hipposiderus tridens*). Louga, Sénégal. *C. R. Soc. de biol.*, LXXXVIII, 14 avril 1923, p. 866.

Giardia viscaciae Lavier. *Lambliadæ*. Intestin grêle. Viscache (*Viscacia viscacia*). République Argentine. *Ann. de Parasitologie*, I, juin 1923, p. 147.

Giardia varani Lavier. *Lambliadæ*. Intestin grêle. Varan (*Varanus niloticus*). Sénégal. *Ibid.*, p. 151.

G. L.

Infusoires

Ellobiophrya E. Chatton et A. Lwoff. *Ellobiophryidæ* n. f. (Péritriche). Espèce type : *E. donacis*. *C. R. Soc. de biol.*, LXXXVIII, n° 11, 1923, p. 749. (*Soc. de biol. de Strasbourg*, 9 mars 1923).

Ellobiophrya donacis E. Chatton et A. Lwoff. *Ellobiophryidæ*. Branchies. *Donax vittatus* (Lamellibranche). Roscoff, France. *Ibid.*, p. 752.

G. L.

Cestodes

Davainea casuarii A. Kotlán. *Davaineidæ*. Intestin. Casoar (*Casuarius picticollis* Sclat). Erima et Sattelberg, Nouvelle-Guinée. *Ann. trop. med. and parasitology*, XVII (1), 18 avril 1923, p. 47.

Davainea infrequens A. Kotlán. *Davaineidæ*. Intestin. Casoar. Erima et Sattelberg. *Ibid.*, p. 55.

Dilepis Yorkei A. Kotlán. *Dilepinidæ*. Intestin. *Megapodius brunneiventris* Mey. (Galliformes). Friedrich-Wilhemshafen, Nouvelle-Guinée. *Ibid.*, p. 59.

Dilepis leptophallus A. Kotlán. *Dilepinidæ*, Intestin. *Megapodius brunneiventris*. Friedrich-Wilhelmshafen. *Ibid.*, p. 63.

Dilepis Horvathi A. Kotlán. *Dilepinidæ*. Intestin. *Megapodius brunneiventris*. Friedrich-Wilhemshafen. *Ibid.*, p. 67.

C. Joyeux.

Nématodes

Paranisakis Baylis. *Ascaridæ*. Espèce type : *A. squatinæ*. *Parasitology*, XV, mars 1923, p. 8.

Paranisakis squatinae Baylis. *Ascaridæ*. Squale (*Squatina squatina*). Egypte. *Ibid.*, p. 8.

Pharyngodon inermicauda Baylis. *Oxyuridæ*. Gecko (*Tarentola annularis*) et (*? Ptyodactylus lobatus*). Le Caire, Egypte. *Ibid.*, p. 19.

Camallanus cyathopharynx Baylis. *Camallanidæ*. *Heterobranchus anguillaris*. Le Caire, Egypte. *Ibid.*, p. 24.

Procamallanus Baylis. *Camallanidæ*. Espèce type : *P. læviconchus* (Wedl, 1862). *Ibid.*, p. 26.

Procamallanus spiralis Baylis. *Camallanidæ*. *Heterobranchus anguillaris*. Le Caire, Egypte. *Ibid.*, p. 27.

Cucullanus carettae Baylis. *Cucullanidæ*. Estomac et intestin. *Thalassochelys caretta*. Egypte. *Ibid.*, p. 28.

Falcaustra Chapini Boulenger. *Kathlanidæ*. Rectum. Tortue (*Cistudo carolina*). Amérique du Nord. *Ibid.*, p. 49.

Diaphanocephalus simus Daubney. *Strongylidæ*. Cobra (*Naja nigricollis*). Afrique. *Ibid.*, p. 70.

Diaphanocephalus obliquus Daubney. *Strongylidæ*. Reptiles (*Bitis arietans ; B. gabonica ; Causus rhombeatus*). Afrique. *Ibid.*, p. 71.

Diaphanocephalus micrurus Daubney. *Strongylidæ*. *Macrelaps microlepidotus*. Pietermaritzburg, Natal. *Ibid.*, p. 72.

M. Neveu-Lemaire.

Acariens

Ornithodoros Normandi Larrousse. *Ixodidæ*. Environs du Kef, Tunisie. *Ann. de Parasitologie*, I, juin 1923, p. 170.

F. Larrousse.

Diptères

Ornithomyia strigilecula Ferris. *Hippoboscidæ*. Lima, Pérou. *Parasitology*, XV, n° 1, 1923, p. 57.

Forcipomyia (***Euforcipomyia***) ***papilionivora*** Edwards. *Ceratopogonidæ*. *Pieris napi*. North-Wales. *Ann. of trop. med. and parasitology*, XVII, avril 1923, p. 23.

Anopheles (***Anopheles***) ***amazonicus*** Christophers. *Culicidæ*. Amazone. *Ibid.*, p. 72.

Culex Moucheti Evans. *Culicidæ*. Congo belge. *Ibid.*, p. 89.

Culex annulioris var. ***congolensis***. Evans. *Culicidæ*. Congo belge. *Ibid.*, p. 91.

Culex maracayensis Evans. *Culicidæ*. Venezuela. *Ibid.*, p. 102.

Culex paganus Evans. *Culicidæ*. Venezuela. *Ibid.*, p. 104.

F. L.

Répertoire des hôtes nouveaux

Mammifères

Oryctolagus cuniculus var **domesticus** (lapin domestique). *Leporidæ*. Estomac. *Gasterophilus pecorum* Fabricius, 1794. Mahdia, Tunisie. F. Larrousse. *Ann. de Parasitologie*, I, juin 1923, p. 178.

Oiseaux

Rissa tridactyla (mouette). *Laridæ*. Intestin moyen. *Hymenolepis fusus* (Krabbe, 1869). Environs d'Arcachon, France. R. Sigalas. *Ann. de Parasitologie*, I, juin 1923, p. 200.

Lépidoptères

Pieris napi. *Pieridæ*. *Forcipomyia (Euforcipomyia) papilionivora* Edwards. North-Wales. *Ann. of trop. med. and parasitology*, XVII, avril 1923, p. 23.

F. L.

Le Gérant : F. Amirault.

Cahors, Imprimerie Coueslant *(personnel intéressé)*. — 27.687